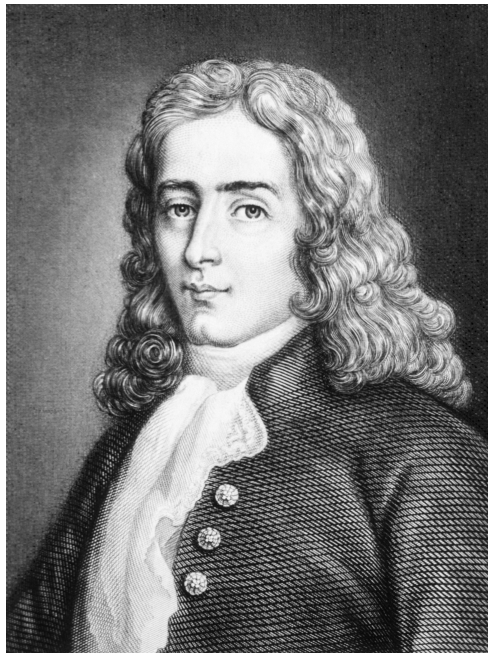


RENÉ ANTOINE FERCHAULT DE RÉAUMUR  
1683–1757



## Insekten Eine Auswahl

Übersetzt und zusammengestellt von  
Friedrich Koch, Dinkelsbühl

### TEIL I

Herausgeber:  
Jens SOENTGEN  
Michael SCHWEIGER, April 2014

**UNIA** Universität Augsburg  
Wissenschaftszentrum  
Umwelt



Je mehr man den Hervorbringungen der Natur nachgeht, desto mehr offenbart sich ihre Unermesslichkeit.

RENÉ ANTOINE FERCHAULT DE RÉAUMUR

## Vorwort des Übersetzers

Als Übersetzer danke ich Herrn Dr. Jens Soentgen sehr für die freundliche Aufnahme der Texte und Herrn Michael Schweiger herzlich für die große Schreibaarbeit und die klare Gestaltung.

FRIEDRICH KOCH

## Über den Übersetzer und über dieses Projekt

Herr Friedrich KOCH, Dinkelsbühl, ist der Übersetzer der Neuausgabe der *Souvenirs Entomologiques* von Jean-Henri FABRE im Verlag Matthes und Seitz, Berlin. Seine meisterhaften Übersetzungen wurden von Kennern und auch in der Presse in höchsten Tönen gelobt. Nun übersetzte er auch eine Auswahl aus RÉAUMURS umfangreichem insektenkundlichen Werk, das, weil es bislang nur auf Französisch vorliegt, außerhalb Frankreichs kaum gelesen wurde. Diese Übersetzung, die Koch handschriftlich anfertigte, wird nun in einer von Michael Schweiger mit Unterstützung von Jens Soentgen besorgten Edition erstmals vorgestellt und der Forschung, aber auch den Freunden der Entomologie und der Geschichte der Naturwissenschaften zur Verfügung gestellt.

MICHAEL SCHWEIGER und JENS SOENTGEN  
Wissenschaftszentrum Umwelt, Universität Augsburg, im Mai 2014

# Inhaltsverzeichnis

<b>I</b>	<b>Einführung</b>	<b>6</b>
	Einleitung . . . . .	6
	Ein Leben im Dienst der Wissenschaft . . . . .	7
	Ein Doppelporträt zum Anfang . . . . .	9
<b>II</b>	<b>Ameisen</b>	<b>11</b>
	Anhang: Einzelne Notizen Réaumurs zum Thema Ameisen . . . . .	37
<b>III</b>	<b>Geschichte der Wespen</b>	<b>45</b>
	Verschiedene Wespenarten und ihre Diät . . . . .	45
	Das Wespennest und sein Aufbau . . . . .	47
	Von der Herstellung des Wespennests . . . . .	49
	Verschiedene Wespenester . . . . .	52
	Vom Papier der Wespen . . . . .	54
	Verschiedene Kasten . . . . .	56
	Von Eiern, Larven und Nymphen . . . . .	57
	Vom Ursprung des Wespennests . . . . .	59
	Von der Paarung der Wespen . . . . .	60
	Wie es mit dem Wespennest zuendeht . . . . .	62
<b>IV</b>	<b>Die Stechmücken</b>	<b>64</b>
	Stechmücken und Mücken . . . . .	64
	Flügel und Fühler der Stechmücken . . . . .	65
	Der Stechmückenrüssel . . . . .	67
	Wie die Stechmücken stechen . . . . .	68
	Vom Empfinden des Stichs . . . . .	71
	Aufbau des Stachels . . . . .	72
	Von der Nahrung der Stechmücken . . . . .	74
	Von den Stechmückenlarven . . . . .	75
	Häutung und Metamorphose der Larven . . . . .	77
	Vom Auftauchen der Stechmücken . . . . .	79
	Von den Stechmückeneiern . . . . .	81
	Von der Eiablage der Stechmücken . . . . .	82
	Von der Paarung der Stechmücken . . . . .	84
	Wie sich vor Stichen schützen? . . . . .	84

# I Einführung

## Einleitung

„Sagt Ihnen der Name Réaumur etwas?“ – „Moment mal –; ach ja, der hat doch das Thermometer erfunden.“

Ich habe bisher niemanden getroffen, der mehr zu sagen gewusst hätte über den Mann, um den es im vorliegenden Buch geht; und falls Sie, liebe Leserin oder lieber Leser, mehr wissen, dürfen Sie sich zu einer hochgebildeten Elite zählen. Seine wissenschaftlichen Leistungen (– siehe den Artikel „Ein Leben im Dienst der Wissenschaft“, Seite 7 –) sind hierzulande weitgehend vergessen – zu Unrecht, denn sie sind wahrlich nicht unbedeutend.

Besonders bedauerlich, dass dadurch auch seine bahnbrechenden Forschungen und Erkenntnisse auf dem Gebiet der Insektenkunde fast unbekannt sind. Freilich, er war im 18. Jahrhundert nicht der einzige, der sich mit Entomologie beschäftigt hat. Er konnte auf die Arbeiten des Italieners REDI, sowie der Niederländer SWAMMERDAM und LEEUWENHOEK zurückgreifen. Jedoch so gründlich wie er hatte sich bis dahin noch keiner mit den Sechsheinern abgegeben. Das Ergebnis seiner jahrzehntelangen Bemühungen sind sechs veröffentlichte Bände über die „Geschichte der Insekten“, dazu eine Unzahl von weiteren Notizen, deren Drucklegung er nicht mehr erlebte.

Zuerst hatte er sich um einzelne Arten und Gattungen gekümmert; die waren für ihn überschaubar. Bei den Ameisen dann hat er es bereits zu keiner endgültigen Fassung mehr gebracht, da er immer wieder neue interessante Details entdeckte. Die Käfer in ihrer vielgestaltigen Fülle sind danach erst recht ein Torso geblieben. So erschöpfend, wie er ihre Darstellung begonnen hatte, hätte es der Lebenszeit eines Methusalem bedurft, um da zu einem einigermaßen befriedigenden Abschluss zu kommen. Erst im 20. Jahrhundert ist es fleißigen Leuten gelungen, aus den Kapiteln über Ameisen und Käfern einen siebenten Band zusammenzustellen.

Erschwerend für Réaumur war: Da LINNÉs großes Ordnungswerk noch nicht erschienen war, hatte er keinerlei Systematik zur Verfügung, in

welche er seine Beobachtungen einreihen konnte. So klagt er einmal: „Wenn man eine Vorstellung gewinnen will über die Menge der Unterschiede zwischen Käferarten, so gibt es kaum solche Zusammenstellungen; man braucht gar nicht danach zu suchen.“ Er hat dann bei den Zwei- und Hautflüglern selbst eine Einteilung versucht und auch den Käfern eine Ordnung gegeben, die einsichtig ist und den Überblick über dieses riesige Gebiet erleichtert.

Eine weitere Schwierigkeit: Da nur wenige sich gründlich mit Insekten befasst hatten, gab es nur selten Artennamen, dazu noch volkstümliche Bezeichnungen. Die Bezeichnung „Fliege“ wurde damals nicht nur unterschiedslos für Stuben- und Schmeißfliegen verwendet, sondern ebenso für Hautflügler, Mücken und Libellen. Réaumur selbst sagt gelegentlich „Fliegen“, wenn er gerade Wespen meint. Es gab auch kaum Fachausdrücke – das gesamte sprachliche Handwerkszeug, das uns heute selbstverständlich ist, musste ja erst mühsam entwickelt werden. So sagt Réaumur einfach „Zähne“, wenn er die Mandibeln, die Kieferzange, meint. Ja, so muss sich ein Pionier behelfen.

Wenn Réaumur ein Insekt genau bezeichnen wollte, musste er es ausführlich beschreiben. Darin brachte er es zu großer Meisterschaft. Ein Stilist mit geschliffenem Stil wie der große FABRE ist Réaumur freilich nicht; man muss sich bei ihm an einen umständlichen Satzbau gewöhnen. Ich finde jedoch: Die oft langwierigen Darstellungen mit aneinandergereihten Einzelheiten sind ein getreues Abbild für die geduldige, Schrittchen für Schrittchen fortschreitende Entdeckung der kleinen Welt der Sechsheiner.

Diese Geduld hat Réaumur in schier übermenschlichem Maß gehabt. Kritisch gegenüber Vorgängern und Zeitgenossen erforscht er in fortwährendem Austausch mit anderen Gelehrten diese damals nur oberflächlich bekannten Tiere. Beim Lesen hat man den Eindruck: Dieser Jungeselle hat sich in seiner Freizeit um nichts gekümmert als um Insekten – und das jahrzehntelang. Diese Begeisterung ist ansteckend und man erlebt eine Invasion der Eintagsfliegen oder die

minutiöse Erforschung des Stechmückenrüssels hautnah mit.

Réaumur bietet jedem etwas: Dem noch wenig erfahrenen Insektenfreund ist er ein Kamerad beim Erkunden dieser Krabbeltiere, der nichts voraussetzt als Wissbegierde. Dem Kundigen liefert er eine Fülle von Stoff aus der Anfangszeit der Entomologie und bringt uns bei, wie mühselig solche Pioniere den Grund gelegt haben, auf dem die Späteren nur weiter zu bauen hatten.

FRIEDRICH KOCH.

## Ein Leben im Dienst der Wissenschaft

René Antoine Ferchault de Réaumur wird geboren am 28. Februar 1683 in *La Rochelle*, wo sein Vater damals Rat am Gericht dieser Stadt ist. Er entstammt dem niederen Adel, die Familien-Ländereien befinden sich im *Bas Poitou*, heute Département *Vendée*.

Er beginnt seine Studien in La Rochelle, setzt sie fort bei den Jesuiten in *Poitiers* und studiert dann Jura bei einem Onkel in *Bourges*. Aber sein Vermögen erlaubt es ihm, sich dem Weg zuzuwenden, der ihn lebhaft anzieht, dem Erkennen und der Beobachtung der Natur, und er fängt an mit mathematischen Studien.

Mit zwanzig Jahren, 1703, geht er nach *Paris*, wo er dank seines Verwandten, dem Präsidenten HÉRAULT, in Verbindung mit gelehrten Kreisen kommt. Nachdem er einige geometrische Abhandlungen vorgelegt hatte, wird er 1708 als Student der Geometrie bei der *Akademie der Naturwissenschaften* zugelassen. Beinahe fünfzig Jahre lang wird er eines der tätigsten und produktivsten Mitglieder dieser illustren Versammlung sein, unablässig Bücher und Abhandlungen veröffentlichen. Neunmal wird er zum Direktor ernannt werden.

Eingehender befasst sich Réaumur damit, zu helfen bei der Beschreibung der Künste und Gewerbe, an welcher die Akademie arbeitete und ist in dieser Eigenschaft einer der Vorläufer der Enzyklopädisten. Aufgrund seiner natürlichen Wissbegierde aber beschränkt er sich nicht darauf, die Gewerbe und Techniken zu beschreiben, sondern sucht sie auch zu vervollkommen. Er ist ein öffentlicher Verfechter der *angewandten Wissenschaften*. So packt er die unterschiedlichsten Themen an, (aber) immer mit einem praktischen Ziel.

1711 beweist er, dass die Drehung die *Festigkeit* von *Schnüren* vermindert. 1713 studiert er die

*Dehnbarkeit* verschiedener Stoffe, z. B. des Goldes, welches die Goldschmiede zu so feinen Blättchen strecken. Er legt den Grund zur Anwendung des Mikroskops beim Studium der Zusammensetzung von Metallen und wird so zum Begründer der *Metallographie*. Als er 1715 die Verfahren zur Herstellung falscher Perlen studiert, befasst er sich mit der Färbung von *Fischschuppen* und ihrem Wachstum. Er verfeinert bei dieser Gelegenheit seine Beobachtungen über die Bildung und das Wachsen von *Schalen der Weichtiere*, die er ab 1709 begonnen hatte. 1717 geht er das Problem der Bildung von *Perlen* an und vermutet, dass ihre *Zucht* möglich ist.

Der Ruhmestitel Réaumurs aber im Bereich der auf die Industrie angewandten Wissenschaft bleibt sein Traktat über die Kunst, Eisen in *Stahl* umzuwandeln und geschmolzenes Eisen geschmeidig zu machen, erschienen 1722. Damals, als die Erzverarbeitung in Frankreich noch im Handwerksstadium ist, als das Land seinen gesamten Stahl einführt, weil es nicht imstande ist, ihn zu produzieren, macht er unzählige Experimente, um die Verfahren zur Herstellung von Stahl auszuarbeiten und veröffentlicht sie unverzüglich. Der König belohnt ihn, indem er ihm eine Pension von 12 000 Franken bewilligt. Mit dem selben Schwung erfindet er 1725 eine wirtschaftliche Methode, *Weißblech* zu fabrizieren.

In gleicher Weise beschäftigt ihn sehr die Herstellung von *Porzellan*, aber nicht er erntet die Früchte seiner Studien. Er lässt aus China die notwendigen Grundstoffe kommen und versucht, in Frankreich dieselben zu finden. Seine Abhandlungen über diesen Gegenstand datieren von 1727 bis 1729, jedoch er hat mit diesem Projekt nicht den vollen Erfolg. Seine Nachfolger aber, DARCET und vor allem MACQUER, die nach seinen Angaben arbeiten, entdecken schließlich den Weißen Lehm, der in der Region von Limoges und anderswo jenes schöne harte Porzellan erzeugt. In gleicher Weise arbeitet er an Verfahren zur Herstellung von *Glas*.

Sein wissbegieriger Geist lässt sich ein auf zahlreiche Querfeldeinwege. Er studiert das künstliche *Bebrüten von Eiern* und die Methoden, sie lange *frisch* zu halten. Er vervollkommnet die *Aufhängung bei Kutschen* und die Einfügung der Achsen. Er findet ein Muscheltier, das eine Farbe hervorbringt, die dem antiken *Purpur* entspricht. Er studiert sogar die *Seide von Spinnen* und die Möglichkeit, sie zu verwenden, – mehr als 250 Jahre vor unserer Zeit, wo die außergewöhn-

lichen mechanischen Eigenschaften dieser Seide aus ihr ein Material der Zukunft machen, z. B. für die Herstellung kugelfester Westen.

Vor allem ist Réaumur berühmt geblieben für seine physikalischen Arbeiten. 1731 nimmt er eine Idee von NEWTON wieder auf und konstruiert ein *Alkoholthermometer*. Es ist das erste Gerät, dessen Anzeigen miteinander vergleichbar sind. Der *Königlichen Akademie der Wissenschaften* legt er seine Arbeiten dar in einer Abhandlung, betitelt *Règles pour construire des Thermomètres*. Die beiden Endpunkte seiner Skala basieren auf den Temperaturen, wo Wasser gefriert und kocht. Es ist das Alkoholthermometer, das wir mit einer leichten Abänderung immer noch verwenden. Die Hersteller teilen es nämlich in 80 Grade ein, auf Grund gewisser Eigenschaften der Ausdehnung von Alkohol und die Hundertstel-Einteilung, die heute weltweit übernommen ist, wird später durch CELSIUS eingeführt.

Die für die Ausarbeitung seines Thermometers notwendigen Versuche lassen ihn an zahlreichen Punkten Frankreichs und anderswo durch ihn und seine Korrespondenten gemessene Temperaturen sammeln. Die *meteorologische Wissenschaft* von heute erkennt hierin ihr erstes Stameln.

Bei diesem ganz dem Forschen geweihten Leben bleibt Réaumur unverheiratet und seine Freizeitbeschäftigung ist das Studium der Naturwissenschaft. Auch in diesem Bereich schafft er ein Pionierwerk und seine Wissbegierde zeigt sich an zahlreichen Themen. 1710 studiert er die Art und Weise, wie die Muscheltiere, die Seesterne und die anderen *Wirbellosen* sich fortbewegen. 1712 beobachtet er die Regeneration von Beinen bei gewissen *Krustentieren* während der Härtung. 1715 studiert er den *Zitterrochen* und seine elektrischen Entladungen, aber ohne deren Ursprung zu verstehen. 1718 interessiert er sich für die *Flüsse* in Frankreich, die *Goldplättchen* führen. 1720 arbeitet er über die *Muschelerden* der Tourraine, die Bänke fossiler Muscheltiere. 1723 studiert er das von gewissen Muscheltieren ausgesandte *Licht*.

1752 zeigt er bei den Greifvögeln das chemische Prinzip der *Verdauung* durch eine Säure und entdeckt, wie der *Muskelmagen* der körnerfressenden Vögel funktioniert, welcher die Nahrung zermahlt, bevor der Magen sie verdaut. Er legt gleichfalls eine *Sammlung von Tierarten* an in einem wissenschaftlichen Geist, der für das Frankreich jener Epoche neu ist. Seine Vogel-

sammlung wird ans königliche Kabinett übergeben, das später zum *Nationalmuseum der Naturgeschichte* in Paris wird.

Sein heutzutage unglücklicherweise etwas in Vergessenheit geratenes Hauptwerk bleiben die sechs Bände seiner *Memoires pour servir à l'Histoire des Insectes* (Abhandlungen im Dienst der Naturgeschichte der Insekten'), erschienen von 1734 bis 1742. Es zeigt seinen ganzen Scharfsinn und seine Spitzfindigkeit in der Beobachtung der *Anatomie* und des *Verhaltens* dieser damals noch sehr wenig studierten Tierchen. Die von ihm berichteten Fakten sind bis auf einige Ausnahmen nahe an der striktesten Wahrheit. Wenn auch eine Anzahl seiner Deutungen veraltet ist, so ist seine Betrachtung fast dreihundert Jahre nach seinen ersten Studien doch erstaunlich modern – verglichen mit derjenigen seiner Zeitgenossen, welche die Insekten entweder vernachlässigen oder im Gegenteil ihnen sehr anthropomorphe Tätigkeiten zuschreiben.

In den beiden ersten Bänden handelt es sich um *Raupen*,– um ihre Formen, ihre Lebensweise und ihre Umwandlung zum *Schmetterling* –, sowie um Insekten, welche sie angreifen oder welche auf ihre Kosten leben.

Der dritte Band setzt die Behandlung der *Raupen* fort und beginnt dann mit den saftsaugenden *Blattläusen* und den mit ihnen verwandten Insekten.

Der vierte behandelt Insekten, die Gallen hervorufen, sowie *Stechmücken* und *Fliegen*.

Der fünfte fängt an mit verschiedenen ziemlich merkwürdigen Insektenarten und ist hauptsächlich den *Bienen* gewidmet.

Die *Hummeln*, *Wespen*, *Solitärbienen* und etliche andere geflügelte Insekten nehmen den sechsten Band ein.

Die von Réaumur der Akademie der Wissenschaften vermachten Papiere machten es möglich, im zwanzigsten Jahrhundert posthum einen siebenten Band zu veröffentlichen über *Käfer* und *Ameisen*. Der achte – über *Heuschrecken* und *Grillen* – ist auf den Zustand von verstreuten Notizen beschränkt und hat nie das Licht (der Öffentlichkeit) erblickt.

Diese Abhandlungen erleben sofort einen großen ‚populären‘ Erfolg – zu einer Zeit, wo das Lesen den gebildeten Ständen vorbehalten ist. Der *Stil* Réaumurs ist klar und macht alles deutlich durch Beschreibungen, die gleichzeitig streng und genau, aber (auch) lebendig sind. Unablässig stachelt er die Wissbegierde an durch neue



fesselnde Einzelheiten. Es ist (damals) eine Zeit, wo Wissenschaften und Literatur sich vermischen können, um Stücke erster Wahl zu liefern, die man noch heutzutage mit großem Vergnügen genießen kann.

Réaumur ist sich klar über die Anstrengungen, welche die Gelehrten auf sich nehmen müssen, um dem Publikum ihre Entdeckungen ohne Langeweile mitzuteilen, und ist doch einer unserer ersten Schriftsteller, die Wissenschaft populär darstellen. Es ist kein Zufall, wenn Jean-Henri FABRE<sup>1</sup>, der doch so stolz auf seine Stellung als Autodidakt in der Entomologie war, ihm salutierte als einem seiner Lehrer.

Das Erscheinen seiner Arbeiten über die Insekten verschafft Réaumur große Berühmtheit in allen mondänen Kreisen seiner Zeit. Sie gewinnen ihm gleichermaßen zahlreiche Schüler, die ihm bei seinen Studien auf der Spur bleiben. Charles BONNET entdeckt die *Jungferzeugung* – die Vermehrung ohne Befruchtung – bei den Blattläusen, TREMBLEY die Regeneration und die Vermehrung durch *Knospung bei den Polypen*, wie dem Süßwasser-Polypen. Der aus Belgien stammende Schwede DE GEER setzt am Ende des 18. Jahrhunderts das Werk des Lehrers fort durch sechs weitere Bände Abhandlungen über Insekten.

Als aber von 1749 an die Naturgeschichte – *L'Histoire naturelle* – von BOUFFON erscheint, ein weiteres Denkmal des Stils und des Wissens und ein großer Erfolg auf dem Büchermarkt, beginnt sein Stern zu verblassen. Die beiden Männer schätzen sich nicht sehr und Buffon prägt jenen berühmten Satz: „Eine Fliege darf im Kopf eines Naturforschers nicht mehr Platz einnehmen, als sie auf der Welt einnimmt“ – d. h. beinahe keinen. Man muss sagen, dass für den großen Buffon die interessante Natur aufhört bei den Säugetieren und Vögeln.

Anscheinend war Réaumur etwas eifersüchtig auf diese Erfolge und hat die *Lettres à un Américain*, die ‚Briefe an einen Amerikaner‘ in die Wege geleitet, – ein anonym erschienenes Werk, aber verfasst von ABBÉ VON LIGNAC, einem seiner intimen Freunde. Letzterer prügelt Buffon und sei-

nen Mitarbeiter DAUBENTON vor allem betreffs ihrer Haltung zugunsten der Theorie von der Urzeugung und beweihräuchert Réaumur, der in dieser Frage klugerweise skeptisch bleibt. Man weiß heute, dass Réaumur dieses Werk und seine Kritik an Buffon direkt veranlasst hat.

Lassen wir diesen Schatten auf seinem Bild beiseite, so sind die Laufbahn und das Leben Réaumurs glänzend. Der König pensioniert ihn als „commandeur et intendant de l'ordre de Saint Louis“ (Major und Quartiermeister des St. LudwigsOrdens, – der Ehrenlegion der damaligen Zeit); er lebt im Wohlstand, auf großem Fuß, geht bei Hofe ein und aus und besucht die Salons der besseren Gesellschaft.

Er stirbt am 18. Oktober 1757 in seinem Schloss *de la Bermondière* zu St-Julien-du-Terraux, Département de la Mayenne, wo er einen Urlaub verbringt, an den Folgen eines Sturzes vom Pferd. Der Akademie der Wissenschaften vermachte er seine sämtlichen wissenschaftlichen Aufzeichnungen, 138 Portefeuilles – wir würden heute sagen Dossiers (Aktenmappen), – gefüllt mit vollendeten oder begonnenen Werken, Beobachtungen und einer Unzahl weiterer Stücke. Dort befindet sich auch der größte Teil der Geschichte der Künste – *L'Histoire des Arts* –, beinahe zur Veröffentlichung fertig, ein umfangreiches Werk, welches niemals ans Licht kommen wird und von welchem manche Kupferstichtafeln Verwendung finden werden in der Enzyklopädie – *L'Encyclopedie* – von DIDEROT und D'ALEMBERT.

VINCENT ALBOUY

aus seiner Réaumur-Ausgabe *Histoire des Insectes*, Grenoble 2001

## Ein Doppelporträt zum Anfang

**Herr von Réaumur stellt ein Insekt vor und gleichzeitig sich selbst; er zeigt das Verhalten eines Käfers und bildet gleichzeitig sein eigenes charakteristisches Verhalten ab.**

**Ich zitiere eine Beobachtung vom 29.7.1738:** »Ich hatte mich schon längere Zeit um passende Nahrung für Hirschkäfer bemüht und für verschiedene im Wald lebende Käfer. Diejenigen, von denen ich sprechen will, haben unten am Mund nur eine Lippe: Halbrund oder vielmehr halboval, ein Schnitt durch die kleinere Achse eines Ovals. Daneben sitzt auf beiden Seiten eine Bartfaser, welche aussieht wie ein kleiner Fühler aus länglichen

<sup>1</sup>1823-1915; bekam 1914 den Nobelpreis für seine *Erinnerungen eines Insektenforschers*, die in 15 Sprachen übersetzt sind. Die zehn Bände erscheinen seit 2010 im Verlag Matthes & Seitz, Berlin erstmals in deutscher Gesamtausgabe und begeistern die Leser mit ihren lebendigen Insektenporträts und interessanten Verhaltensstudien. [Anm. des Übersetzers]

Körnern. Diese Lippe ist hornig und genarbt. Der Mund ist ein länglicher Spalt zwischen den Rändern dieser Lippe und dem bei diesen Käfern vier-eckig zugeschnittenen Kopfe.

Zwischen Kopfe und Lippe ein Wulst von roten, immer kurzen Haaren, das einmal mehr, einmal weniger eben ist. Ich hatte stets vermutet, dieser Wulst sei die Zungenspitze des Käfers; seit heute früh jedoch habe ich dafür einen sicheren Beweis. Da sah ich nämlich einen Käfer davon Gebrauch machen und lernte zugleich, von welcher Art die Nahrung ist, welche diese Käfer suchen und offenbar auch die Käfer nahe verwandter Arten.

Es war ein großer Waldkäfer mit etwas flachem Körper. Er hat vorne am Kopf eine kurze, aber kräftige Zange, die beim Zusammenzwicken eine sehr wirksame Klemme darstellt. Deckflügel und Panzer sind von einem fast schwarzen Kastanienbraun. Den habe ich sitzen sehen. Sein Vorderteil war halb verborgen, denn es steckte in einer kleinen Masse irgendeiner weichen Materie. Ich legte mich auf den Boden<sup>2</sup> und beobachtete ihn. Eine Stelle der Materie, an welcher der Käfer saß, habe ich gesehen: Die war anscheinend feucht, während das Übrige trocken wirkte.

Schließlich habe ich zugesehen, wie der Käfer seine Zunge herausstreckte – eben diese samtige Partie – und mit ihr an der Stelle rieb, welche er befeuchtet hatte. Darauf zog er die Zunge zurück, um sie gleich danach wieder lang zu machen. Das Ding, an welchem die Zunge des Käfers arbeitete, war eine verwelkte Aprikose. Sie hatte bereits begonnen, sich zu zersetzen, war aber noch weich.

So leben also diese Käfer, die sich im Larvenstadium von Holz ernährt haben, danach von den Säften weicher Dinge, wahrscheinlich von Früchten. Es besteht hier eine Analogie zwischen Käferlarven und Raupen einerseits, sowie Käfern und Schmetterlingen andererseits: Wie die Raupen fressen auch die Käferlarven feste Stoffe und wie die Schmetterlinge ernähren sich auch diese Käfer von Säften oder weichen Stoffen. So ist es offenbar bei den Hirschkäfern und allen Käfern mit einem solchen Mund wie der von mir beobachtete Käfer. Jedenfalls haben die Hirschkäfer nie das Holz angerührt, das ich ihnen gab. Die Zangen dieser Tiere sind nicht dazu gemacht, um die Stoffe zu bearbeiten, welche sie fressen müs-

sen; oder sie schneiden sie höchstens an damit, und die Zunge leckt sie dann auf.«<sup>3</sup>

---

<sup>2</sup>der adelige Herr mit seiner Perücke! [Anm. des Übersetzers]

---

<sup>3</sup>Der Käfer war ein weiblicher Hirschkäfer. – Am Autor fällt auf, wie gut er Details erkennt und sorgfältig beschreibt, – wie leidenschaftlich und rücksichtslos gegen sich selbst er dabei vorgeht – und wie er abschließend die einzelne Beobachtung in einen größeren Zusammenhang stellt: Ein hervorragendes Muster eines Entomologen! [Anm. des Übersetzers]

## II Ameisen

Originalveröffentlichung (postum): *Histoire des Fourmis* (Hg.: E.L. Bouvier, C. Pérez), Paris 1928.

Obwohl wir nicht immer Lust haben, die Ameisen zu loben, ist man allgemein doch sehr interessiert an ihnen; man hat gegen sie nicht die Abneigungen, die man ansonsten gegen viele Insekten hat. Eine der für die Gemeinschaft nützlichsten Tugenden ist die Liebe zur Arbeit. Wir mögen die fleißigen Leute und neigen dazu, die Tierarten zu mögen, die fleißig in einem Grad sind, wie es für alle Menschen wünschenswert wäre.

Es gibt wohl niemanden, der noch keine Gelegenheit hatte, einen Ameisenhaufen zu sehen und der nicht stehengeblieben wäre, um die Tätigkeit, die Leidenschaft und den Eifer zu betrachten, mit denen seine Bewohner, diese kleinen Kerle, sich den verschiedenen Arbeiten hingeben. Jeder hat schon die Mühen bewundert, welche Ameisen auf sich nehmen, um Lasten zu schleppen, die weit über ihre Kräfte zu gehen scheinen.

Offt hat man eine Ameise beobachtet, die sich umsonst abmühte, ein Holzstückchen zu bewegen, das für sie ein dicker Balken war,– und plötzlich kamen ihr zwei, drei zu Hilfe. Bei unzähligen Gelegenheiten stehen sie einander bei und versuchen, es anderen leichter zu machen. Die Last, die eine Ameise mit viel Mühe bis zu einem bestimmten Punkt gebracht hat, wird ihr häufig von einer anderen abgenommen, die sie näher zum Haufen oder ganz hinauf schleppt.

Schon vor langer Zeit hat der Weise den Faulen zur Ameise geschickt, damit er von ihr lerne.<sup>1</sup> Diese Unterrichtsstunden waren nicht immer fruchtlos. ALDROVANDE<sup>2</sup> wollte uns davon überzeugen, wir seien es schuldig, über diesen Unterricht gelehrte dicke Bücher zu schreiben. Er versichert uns, wie sehr er den Eifer bewundert, mit dem sich diese Tiere unermüdlich ihren Arbeiten wid-

men und schämte sich seines bisherigen untätigen Lebens. Er weist darauf hin, dass das Beispiel der Ameisen auf mehrere große Männer ähnlich gewirkt habe. So zitiert er den heiligen HIERONYMUS, der erzählt, er habe sich zu einem tätigen Leben entschlossen, nachdem er bewundernd das Leben der Ameisen betrachtet habe, von deren Arbeiten er ein klares lebendiges Bild malt.

Man sollte aber nicht nur das bewundern, was die Ameisen uns ermöglichen, zu beobachten. Man hat versucht, ihr gesamtes Verhalten zu erklären, um sie noch besser würdigen zu können,– auch dasjenige, dessen Gründe nicht so einleuchtend sind. Wir haben bereits an anderer Stelle gesagt, dass man Loblieder gesungen hat auf ihre Vorsorge, die sie nicht verdient haben. Man hat bei ihnen eine Polizei regieren lassen, die wir uns zum Vorbild nehmen könnten und ihnen den gleichen Grad der Zivilisation zugeschrieben, den wir haben. Man begnügte sich nicht damit zu versichern, sie hätten geregelte Arbeits- und auch Ruhestunden; ja, man gab vor, sie hätten wie wir Arbeits- und Feiertage. Die einen ließen sie jeden Monatsersten feiern, wo sie keinen Schritt hinaustun und sich ganz still halten. Andere behaupten, der Ruhetag sei der letzte Tag im Monat und wieder andere haben noch tiefere Einsichten in ihren Kalender und wollen, ihr Festtag sei jeweils der neunte Tag im Monat, den sie feiern. Ja, wenn wir PLINIUS glauben, so haben sie mehr als solche Feiertage, nämlich eine Art Markttage. Wie sie sich an den Arbeitstagen im Gelände verstreuen und jeder sein eigenes Geschäft betreibt, wobei er die anderen gar nicht zu kennen scheint,– so kommen sie am Markttag zusammen und erneuern ihre Bekanntschaften. An solchen Tagen haben sie nichts anderes vor, als einander aufzusuchen, tausend- und abertausendmal umherzulaufen, um sich zu finden. Man kann diesem Autor zufolge gar nicht ausdrücken, mit welcher Höflichkeit sie sich dann bei jeder Begegnung begrüßen, wieviel sie einander zu fragen haben und welch vornehmer Anstand in ihren Gesprächen herrscht.

Nicht nur Plinius, sondern alle antiken Naturforscher haben die Ameisen dafür gelobt, dass sie ihren Toten gegenüber ähnliche Pflichten erfüllen wie wir. Sie behaupteten, jeder Ameisenhaufen

<sup>1</sup> Anspielung auf die Bibelstelle Sprüche Salomos, Kapitel 6, Vers 6 bis 8: „Geh hin zur Ameise, du Fauler; sieh ihre Weise an und lerne. Obwohl sie keinen Fürsten, noch Hauptmann, noch Herrn hat, bereitet sie doch ihr Brot im Sommer und sammelt ihre Speise in der Ernte.“ [Luther-Übersetzung; Anm. d. Übersetzers]

<sup>2</sup> So passt RÉAUMUR den Namen von ALDROVANDI dem Französischen an. A. war ein italienischer Forscher und Sammler, der 1602 sieben Bücher über Insekten herausbrachte. [Anm. des Übersetzers]

fen habe einen Friedhof. Noch dazu werde jede tote Ameise zuvor in einen Sarg gelegt und dafür würden leere Puppenhüllen oder Blättchen benutzt. AELIANUS erzählt uns, er sei Augenzeuge geworden beim Transport einer toten Ameise, die offenbar keine gewöhnliche Ameise war. Ihre Träger brachten sie zum Eingang eines anderen Ameisenhaufens – was bei ihnen ganz gegen die Regel ist – und legten sie dort ab, wobei die Ameisen des neuen Haufens halfen und sich längere Zeit mit den angekommenen Ameisen unterhielten. Den Sinn dieser Unterhaltungen konnte der Zuschauer errahnen, wenn er ihn auch nicht genau verstand. Die Totengräber wurden bezahlt mit einem Erdwurm.

Wenn ich solche Dinge berichte, – dann weder, um sie als glaubwürdig hinzustellen, noch um sie zu bekämpfen, sondern um an ihnen den Fortschritt des menschlichen Geistes zu zeigen. Was die antiken Gelehrten ernsthaft weitergaben, würden heute kaum leichtgläubige Ammen ihren Kindern erzählen. Wenn man aber sich wissbegierig darüber kundig machen möchte, was alles zum Ruhm dieser kleinen Insekten gesagt worden ist, braucht man nur das 16. Kapitel des von MONTET<sup>3</sup> veröffentlichten Buches, *Schaubühne der ganz kleinen Tiere* (*Theatrum animarum minimarum*) zu lesen. Dieses Kapitel ist ein einziges Loblied auf die Ameisen. Die Aufzählung der Künste, welche sie verstehen, ist lang. Sie wissen fast alles über das Errichten von Gebäuden; nur Eisen können sie nicht verwenden. Alle verstehen dieselben Kunstfertigkeiten, freilich nicht im selben Grad der Vollkommenheit und jede Ameise ist dazu bestimmt, das zu tun, was sie am besten kann. Welche am besten Gewölbe baut, wacht über deren Konstruktion; welche gut Holz schneiden kann, beschäftigt sich hiermit; welche ein Talent zum Wühlen hat, tut nichts anderes. Ihre gutmütige Art drängt sie dazu, den Kranken liebevoll zu helfen und ihnen wirksame Arzneien zu reichen; sie haben Lager von Körnern aller Art. Dort holen sie, was am heilsamsten für die Kranke sein könnte; sie kosten es und bringen es ihr, nachdem sie es noch besonders für diesen Zweck zubereitet haben. In ihren Kunstfertigkeiten sind

sie jedoch weit weniger hochzuachten – trotz ihrem Wissen – als in ihren moralischen Tugenden, von denen keine fehlen darf. Denn jeder muss begeistert sein von ihrer Bescheidenheit, mit der sie sich bewegen. Jeder ist überzeugt von ihrer Schamhaftigkeit, mit der sie nur in der Dunkelheit für die Vermehrung ihrer Art sorgen und niemals in der Arbeitszeit. Sie halten sich nur für lebenswert, wenn sie wissen, wie wichtig die Arbeit ist. Auch die Armut ist bei ihnen todeswürdig. Ihr Hass auf Zikaden und Siebenschläfer ist unversöhnlich, weil die einen den Sommer mit Singen zubringen und die anderen den Winter mit Schlafen. Kurz, man wollte die Ameisen zu kleinen Menschen machen, – vollkommener als die großen, welchen man sie zum Vorbild hinstellt. Ja, wenn es darum ginge, eine hübsche belehrende Fabel zu erfinden, wäre es natürlich erlaubt, aus den Ameisen vollendete Wesen zu machen. Uns aber als *Naturforschern* ist es – wie ich meine – nur erlaubt, sie so zu zeigen, wie die Natur sie gemacht hat – oder vielmehr, wie wir imstande sind, sie zu sehen.<sup>4</sup> In einer Geschichte, wie ich sie bieten will, wird man deshalb keine Sachen finden, welche den Geist und die guten Sitten dieser Tierchen herausstreichen, – wie es diejenigen vielleicht schon viel zu lange tun, von denen ich gerade sprach. Zur Entschädigung aber wird man solche finden, die gewiss einmalig sind, – die viele noch gar nicht beachtet haben und die es doch sehr wert gewesen wären.

Die verschiedenen Ameisenarten haben in ihrem *Körperbau* nur wenige Unterschiede zu zeigen. Im Gegensatz zu anderen Insekten findet man unter ihnen keine Arten, die uns berühren durch Schönheit und Glanz ihrer Farben. Die meisten sind kastanienbraun, andere ganz schwarz oder schwarz-violett, manche rötlich – und man nennt sie rot; andere haben genau die Farbe von Bernstein. Man sieht aber keine – wenigstens ich nicht – von einem schönen Rot, Blau, Gelb oder Grün. Weiße gibt es, oder fast Weiße.

Bei einigen Arten weist der Körper Querstreifen auf; aber am auffallendsten sind die Unterschiede in der Größe. Die größten, wenigstens in Europa, erreichen nur den Umfang kleiner Insekten. In England hat RAY<sup>5</sup> nur fünf Arten beob-

<sup>3</sup>soll sicher MOUFFET heißen! Da GESNER seine entomologischen Forschungen nicht mehr veröffentlichen konnte, ist M. (dessen Name verschieden wiedergegeben wird) der erste greifbare moderne Insektenforscher. Sein Werk war 1588 geschrieben, wurde aber erst 1634 gedruckt. Er war ein englischer Arzt und Naturforscher. [Anm. des Übersetzers]

<sup>4</sup>Großartig, wie R. sich hier selbst relativiert! Die Zeitbedingtheit des Wissenschaftsstandes wurde erst im 20. Jahrhundert wieder eingesehen. [Anm. des Übersetzers]

<sup>5</sup>Theologe, Botaniker und Entomologe, 1627–1705; naturwissenschaftliche Reise durch Europa 1663–66. Als Klassifikator von Pflanzenfamilien wirkt er bis heute nach.

achtet. Die von ihm gelieferten Beschreibungen lassen erkennen, dass es sich um die gleichen handelt wie in Frankreich; allerdings kann man hier leicht (noch) mehr Arten finden. Auf amerikanischen Inseln und in Indien freilich konnte ich mehr Arten beobachten als in unserem Land.

Oft ist es leichter und bequemer, sie an ihrer *Lebensweise* und an ihren unterschiedlichen Neigungen voneinander zu unterscheiden. Alle Arten sind dazu geboren, gemeinschaftlich zu leben. Es gibt in der Gattung der Ameisen keine – zumindest kenne ich keine –, wo die Individuen für sich allein leben, wie es bei den Bienen oder den Wespen sehr wohl vorkommt.

Aber die Gemeinschaften der Ameisen sind je nach ihrer Art verschieden geprägt. Die einen haben feste Unterkünfte, wie die zivilisierten Völker. Ihre Haufen ähneln Städten, an deren Vergrößerung sie ständig arbeiten. Mehrere Arten haben nur vorübergehende Unterkünfte; sie sind zu vergleichen mit den Tataren, die in Zelten leben. Sie sind schnell bereit, ihren Platz zu wechseln. Wo es ihnen in der trockenen Zeit behaglich war, das verlassen sie, wenn reichlich Regen fällt und die Stelle, wo sie in der Regenzeit waren, verlassen sie wieder, wenn das Wetter aufs Neue schön wird.

Unter den *Ameisenhaufen* unseres Landes, die dauerhafte Behausungen sind – von großer Masse und mit zahlreichen Bewohnern –, bestehen die meisten aus trockenen Holzstückchen, die aufeinandergeschichtet sind. Sie werden errichtet von braunen Ameisen, der größten Art in unserem Klima. Meist sind die Haufen allen Witterungsunbilden ausgesetzt; manche sind aber auch am Stamm eines großen Baumes, der sie schützt; wieder andere stehen mitten im Wald. Für gewöhnlich aber findet man sie an offenen Stellen – wenn auch manche unter einer Hecke liegen, wo sie vor dem Nordwind einigermaßen geschützt sind; oft liegen sie auch am Weg, wo sie vor dem Regen nicht sicher sind. Die Ameisen lassen sich aber nicht gerne beschmutzen und ihre Bauweise verhindert, dass das Wasser bis auf den Grund ihrer Wohnung durchdringt. Andererseits zielt ihre Bauweise darauf ab, dass ein gewisses Maß an Feuchtigkeit bewahrt bleibt. Wir werden noch sehen: Beides ist wichtig: Dass sie nicht überschwemmt werden und dass sie von den Sonnenstrahlen nicht ausgetrocknet werden, obwohl die

Tiere innerhalb des Haufens eine gewisse Wärme unterhalten müssen.

Die Ameisen, um die es hier geht, wissen aufs Beste, beide Gesichtspunkte zu beachten. Sie häufen kleine Stücke von totem Holz und andere kleine Dinge aufeinander und arbeiten ständig daran, sodass ein Ameisenhaufen desto höher wird, je länger er steht. Der größte Teil des Bauwerks liegt jedoch unter der Erdoberfläche. Diese Fundamente sind am Anfang nicht so tief wie später, sondern mit dem Wachstum des Haufens nach oben vertiefen sie sich allmählich. Man wird sich fragen, wieso das ganze durch dieses Aushöhlen nicht in sich zusammenstürzt. Um den Grund dafür zu sehen, muss man nur den Haufen auf einer Seite abgraben, indem man den höheren Teil stehen lässt. Dieser höhere Teil wird sich aufrecht halten – trotz dem Abgrund neben ihm. So kommt man zu dem Urteil, dass die verschiedenen Schichten eine Art von selbsttragenden Gewölben darstellen.

Kurz, der Ameisenhaufen ist ein Bauwerk, das Stück für Stück wieder aufgebaut werden kann. Manche haben einen horizontalen Durchmesser von 3 bis 4 Fuß (1 m bis 1,30 m); aber ihre Höhe einschließlich des unterirdischen Teils ist geringer. Trägt man einen dieser alten Ameisenhaufen im Ganzen ab, ist man erstaunt über die Menge des Materials, die hier zusammengetragen wurde. Obwohl man ungefähr weiß, wieviele Tiere sich zu diesem Transport vereinigt haben und obwohl man die unendliche Mühe der Arbeiter kennt, kann man sich kaum vorstellen, dass beides tatsächlich für ein solches Werk genügt hat. Die meisten Teile sind ja so klein, – bald ein bisschen größer, bald ein bisschen dünner, bald länger, bald kürzer –, und man bemerkt überrascht derart große und schwere, dass man sich nicht denken kann, Ameisen hätten sie hierher gebracht.

Zwischen den Holzstücken, welche die große Masse des Ganzen bilden, kann man eine Menge von verschiedenen Arten kleiner Gegenstände bemerken. Von diesen sind die einen länglich – nämlich Strohhalme, auch Stängel von trockenen Kräutern; andere wieder sind kurz, mehr rund: Das sind Samenkörner verschiedener Pflanzen oder Bäume wie Buchen, Linden und Ulmen oder Hülsen von Samen, kleine Fruchtkerne wie Vogelkirsche, Weißdorn. Etliche dieser kleinen Dinge sind sogar flache Steinchen.

Kurz, die Ameisen betrachten als geeignetes Baumaterial alles Kleine, das sich nicht im Was-

---

(Mitteilung von Renate Pfeuffer M.A., Augsburg) [Anm. des Übersetzers]

ser auflöst und sie verwenden das, was ihnen die Umgebung bietet, in der sie leben. Ich habe große Ameisenhaufen ganz nah an einer langen Kastanienallee gesehen, die sich fast nur aus Blattstielen dieser Bäume zusammensetzten. Diese Stiele sind so lang und vor allem im Vergleich zu den Holzstückchen der anderen Haufen auch so groß, dass man die letzteren als aus kleinen Stecken gebaut ansehen könnte und die anderen aus sehr großen Balken.

Noch ein Beweis, dass sie darauf festgelegt sind, diejenigen Materialien zu benutzen, die als Nächstes zur Hand sind – eine Beobachtung in der Gegend von *Thouars* in *Poitou*: An mehreren Acker-rändern sah ich Ameisenhaufen, deren Umfang nicht beträchtlich war. Manche waren kaum größer als eine Faust und die größten hatten den zwei- oder dreifachen Durchmesser davon. Auch waren sie bewohnt von Ameisen geringer Größe. Alle diese Haufen waren aus einem einzigen Material erbaut, nämlich aus Gerstenkörnern. Ich bin zur gleichen Jahreszeit öfter dort vorübergegangen, ohne noch einmal dieses Baumaterial gesehen zu haben. In dem Jahr, wo es gesammelt worden war, hatte trockenes Wetter geherrscht und es waren zahlreiche Körner ausgefallen und so schien den Ameisen nichts bequemer, als sich ihrer für ihre Behausung zu bedienen.

Es ist jedoch nicht für alle Arten gleichgültig, welches Baumaterial sie verwenden; manche bauen ihren Haufen aus Harzklümpchen und wenn ihnen das Harz fehlt, meinen sie, sie finden nichts Gleichwertiges. Was Herr SCULLEUS von diesen Haufen aus Harz berichtet in seiner 1720 zu Leipzig gedruckten Beschreibung – wo er einen solchen Haufen bei Jena beobachtet hat – verdient, hier zitiert zu werden. „Die Ameisen in den Koniferenwäldern bringen das Harz, das aus den Bäumen quillt, unter die Erde oder häufen es auf; manche verbergen es mehr als vier Fuß unter der Erde. Die Stückchen werden oft durch die Wärme miteinander zu einer Masse verschmolzen,– wie es die Kälte tut mit dem pulverisierten Eis, das man in den Eisschrank schüttet. Man muss also zu dem Ergebnis kommen, dass vier Fuß unter der Erde eine Wärme herrscht, die imstande ist, das Harz zu erweichen und zu schmelzen, weil dort viele Ameisen wohnen. Die Bauernfrauen suchen solche Ameisenhaufen auf, um das Harz als Weihrauch zu verkaufen; es heißt ‚*Thüringer Weihrauch*‘.“

Herr ELSCHOTIUS hat uns in den „Neuigkeiten der Natur“ ebenfalls von dem Harz berichtet, das

man in Ameisenhaufen findet; diese gibt es in den Kiefernwäldern der Mark Brandenburg in großer Zahl. Er sagt, man verkaufe es an Unwissende als *Myrrhe* oder *Bernstein*. Um es als etwas anderes als Harz – auch an Unwissende – zu verkaufen, muss es besser duften oder härter sein als gewöhnliches Harz, das vermischt ist mit Halmen und Holzstückchen. Herr Elschootius tadelt Herrn KEUTMANUS, der anscheinend gedacht hat, dieses Harz verwandle sich in der Mark Brandenburg zu Bernstein.

Andere Ameisen mit festem Wohnsitz richten sich nicht gerne unter der Erde ein, auch nicht unmittelbar auf der Erde; sie leben gewöhnlich im Inneren teilweise verfaulter Baumstümpfe. Hier haben sie das Baumaterial an Ort und Stelle und brauchen es nicht von weither zu holen. Das verfaulende Holz bearbeiten sie auf die Weise, die ich noch beschreiben werde.

Alle europäischen Ameisenarten sind im Vergleich zu *westindischen* solche, die im Kleinen arbeiten. Wenn die Reisenden nicht übertrieben haben, überragen deren Bauwerke diejenigen anderer Arten so sehr wie die Pyramiden von Ägypten die anderen antiken Monumente. Die Korn für Korn zusammengetragenen Erdhaufen von der Größe eines Fasses kann man mit den Pyramiden vergleichen.

In unserem Land haben wir verschiedene Ameisenarten, die nur mit Erdkörnern bauen, aber bei weitem nicht in derartiger Größe wie die westindischen Arten. Die größten von ihnen sind den Maulwurfshaufen ähnlich. Nichts ist im ganzen Land gewöhnlicher, als verschiedene Arten zu sehen, wie sie auf den Grundblättern einer Pflanze Erdkörner zusammentragen und sie nach und nach damit bedecken. Andere wieder richten sich unterirdisch im festen Erdreich ein und höhlen bis zu zwei Fuß tiefe Gänge aus. Diese Gänge sind ihre Wohnungen, mit drei, vier Löchern als Haustüren. Seitlich davon sieht man Trichter, aus welchen sie die Krumen geholt haben.

Diese beiden Sorten von Unterkünften müssen verlassen werden, wenn die Zeit der häufigen Regenfälle kommt; die Ameisen müssen ausziehen, damit sie nicht überschwemmt werden. Sie wissen in Mauern Löcher zu finden, wo sie nicht fürchten müssen, zu ertrinken. Dorthin flüchten sie und richten sich wohnlich ein. Kommt aber eine Schönwetterperiode, so ziehen sie es vor, sich eine neue Wohnung zu suchen; die ist dann mehr nach ihrem Geschmack als diejenige, wo sie sich nur gezwungen aufhielten. So fangen sie wieder

an zu graben und Krumen zu sammeln. Dank ihrer ruhigen Art und Geschicklichkeit können sie in weniger als einem Tag ein Nest (fertig) haben, wo sie vor Sonne geschützt sind. Danach erweitern sie den Bau und machen ihn zu einer soliden Behausung. So sind sie in einem regnerischen Jahr oft zum Wohnungswechsel genötigt und müssen sich mehrmals ein neues Nest bauen.

Mehr wegen des Eifers als wegen des Werkes selbst sind die Ameisen sämtlicher Arten der Bewunderung wert; denn die Bauweise aller Haufen ist äußerst einfach und grob. Liest man die Beschreibungen aus dem Altertum, so könnte man meinen, es gäbe da Einteilungen wie in unseren Wohnhäusern. Allerdings kann man mehrere Partien je nach ihrem Gebrauch unterscheiden, meinen sie. Nach ihnen ist das Erste und Geräumigste der Wohnraum für das Volk. Die zweite Partie ist sozusagen das Appartement für die Damen; hier halten sich die Weibchen mit ihren Kindern auf. Gleich am Eingang gibt es Speicher, manche haben gleich daneben den Friedhof gesetzt.

Folgendes ist alles, was an dieser Aufstellung wahr ist: Gewöhnlich befindet sich die Mehrzahl der Ameisen im oberen Teil des Haufens. Man würde sich aber etwas Falsches vorstellen, wenn man an weite Plätze wie in einer Stadt denkt oder an große Säle, in denen die Ameisen sich versammeln. Um uns eine bessere Vorstellung zu machen, wollen wir den Haufen vergleichen mit einer Stadt, im richtigen Größenverhältnis zu ihren Bürgern, mit überdachten Gassen. Oder wenn wir an ein Haus denken, dann besteht dieses hier zum großen Teil aus Treppen, die sich immer wieder kreuzen; die geräumigsten Stellen im Haufen sind in Wirklichkeit sehr klein und können mit Treppenabsätzen verglichen werden. Hier halten sich die Ameisen auf – bald weiter oben, bald mehr unten, – je nach Wetter. Die vielen sich kreuzenden Straßen ähneln einem Labyrinth, – nur dass sie nicht zu dem Zweck gebaut sind, die Ameisen in die Irre zu führen, sondern um nach allen Seiten einen bequemen Verkehr zu ermöglichen.

Man möchte vermuten, dass die Ameisenhaufen – vor allem die aus Holzstückchen – in ihrem Innern unseren Augen seltene Schätze verbergen, und wenn man sie zerstört, käme allerlei Sehenswertes zutage. Um einen Haufen in voller Größe besichtigen zu können, ohne ihn zu zerstören, habe ich Ameisen dazu gebracht, in einem durchsichtigen Gefäß einen vor meinen Au-

gen zu errichten.<sup>6</sup> Nachdem ich einen Deckel aus starkem Karton zugeschnitten hatte – passend für eine sehr große Glasglocke für Pflanzen im Mistbeet –, tat ich eine Handvoll Ameisen aus einem sehr bevölkerten Haufen hinein, zusammen mit Material, das sie gesammelt hatten. Die Glocke war zu  $\frac{2}{3}$  ihrer Höhe angefüllt und ich verschloss sie mit dem Deckel. Die Zahl der Gefangenen überstieg beiweitem die Zahl derer, die mir entflohen waren. Natürlich versuchten sie einem Ort zu entkommen, der ihnen fremd war; aber nach ein paar Stunden schienen sie mitzumachen. Etliche begannen, Holzstückchen zu befördern und zu versuchen, sie gut aufeinanderzuschichten; auch an den folgenden Tagen arbeiteten sie gut. Da ich nicht beabsichtigte, sie vor Erschöpfung und Hunger umkommen zu lassen, lieferte ich ihnen reichlich Nahrung, von der ich wusste, dass sie ihnen am besten schmeckt. Am Deckel hatte ich eine Tür angebracht, durch welche ich sie versorgte. Ich tat alles, was ich konnte, damit sie nichts als den Verlust ihrer Freiheit zu bedauern hätten, und sie fanden anscheinend ihr *Gefängnis* nicht übel. Außer den Zweiglein, die sie anfangs zur Verfügung hatten, brachte ich ihnen später noch anderes und sie errichteten einen Haufen, der äußerlich ganz dem glich, den sie vorher zu bauen angefangen hatten. Das Innere wies nichts auf als lauter gewundene Gänge von welchen die einen breiten belebten Straßen glichen, die anderen engen kleinen Gassen.

Durch ein ähnliches Hilfsmittel habe ich vor meinen Augen auch Ameisen arbeiten lassen, welche sich unter der Erde aufhalten. Ich verschloss alle in einer sehr großen Glasflasche, die mit Erde gefüllt war. Nach einigen Tagen war doppelt so viel Erde vorhanden, weil die Ameisen im Inneren gruben und die Krumen nach oben transportierten. Die ganze Masse, die ich sehr zusammengedrückt hatte und die ganz fest gewesen war, war nun so locker, als hätten Gärtner sie durch ein enges Sieb geworfen. Nach verschiedenen Richtungen liefen Gänge, aber alle in Richtung auf den Boden der Flasche; manche verliefen auch an der Wand; aber keiner ging in einer geraden Linie hinunter.

Die Haufen, welche mit der größten Kunst gefertigt erscheinen, sind die aus zäher Erde und die aus dem Sägemehl eines schon fast verfaul-

<sup>6</sup>R. geht hier bewundernswert vor. Er ist der Erste, von dem ich solche Experimente kenne. Ähnlich geistreich experimentiert erst Jean-Henri FABRE wieder, 150 Jahre später. [Anm. des Übersetzers]

ten Holzes. Beide setzen sich zusammen aus einer großen Anzahl von Platten oder gewölbten Flächen; diese sind dazu bestimmt, die ausgehöhlten Gänge zu überdachen und sie in Stockwerke einzuteilen, – allerdings sehr unregelmäßig. Die gesamte Masse ist mit nichts besser zu vergleichen, als mit einem Schwamm, dessen Höhlungen aber weiter sind als die der größten Schwämme.

Keine dieser Höhlungen ist blind; alle kommunizieren untereinander. Innerhalb desselben Haufens sind sie von sehr ungleicher Größe und manchmal können die Ameisen durch fünf oder sechs kleinere hindurch in eine der größeren eindringen und sie verlassen, um tiefer hinaufzusteigen durch ebenso viele kleinere Höhlungen. Die Ameisenhaufen in *Baumstümpfen* haben in sich oft eine beträchtliche Masse und ich habe bei Ärzten<sup>7</sup> Holzstücke gesehen, die von Ameisen nach allen Richtungen durchsiebt waren. Die Ameisen befeuchten die Krumen, die sie vom Holz abgelöst haben mit ihrem klebrigen Speichel und befestigen das Stückchen, das sie so aus ein paar Krumen zusammengeklebt haben, an der großen Masse.

Diese letzteren Ameisenhaufen müssen gedeckt sein; gewöhnlich stecken sie in Baumstümpfen, deren Holz schon verfault ist; manchmal findet man sie auch am Fuß der Bäume unter den Wurzeln. Für die Ameisen ist es wichtig, dass sie möglichst viel Holz zur Verfügung haben, welches sich leicht zermahlen lässt, also kein gesundes Holz. Die Holzart selbst ist anscheinend nicht so wichtig. In den Wäldern hausen sie oft in Eichen, in meinem Garten in hohlen Indischen Kastanien. Ich konnte ihre Arbeit auch verfolgen beim Vergrößern ihrer Wohnung: Sie legten die Fundamente unter den Grund oder ganz nah am Grund der alten Höhle und beschäftigten sich täglich damit, sie zu erhöhen, was sehr langsam ging. Manchmal vermochten sie die Höhe in zwei, drei Wochen um nicht mehr als 1 oder 2 Zoll zu steigern. Das oberste Stück wurde immer bedeckt mit einer Schicht Pulver oder Sägemehl, mindestens 5 bis 6 cm dick, deren Krumen nicht aneinanderhingen. Diese Arbeit geht so vor sich: Die einen bringen von innen Körner nach oben, um daraus den Teig für die verschiedenen Schichten zu verfertigen, die nach und nach den Haufen bil-

den; die übrigen bringen von draußen neue Körner, damit der Vorrat sich nicht erschöpft.

Die von mir unterhaltenen *gläsernen Bienenstöcke* haben mir gezeigt, wie leicht es ist, das Innere von Ameisenhaufen zu beobachten. Ameisen verschiedener Arten versuchen jedes Jahr, von der Wärme zu profitieren, welche die Bienen in ihrem Stock erhalten. Die Glasplatten der Stöcke sind bedeckt mit Fensterläden, die man nur öffnet, will man sich das Vergnügen machen, die Bienen arbeiten zu sehen und was sonst alles im Inneren vor sich geht. Zwischen diesen Läden und dem Glas bleibt oben und unten immer ein Abstand – oft mehr als 1 Zoll. Die Ameisen meinen, es gäbe nichts Besseres, als da hineinzuschlüpfen und die gleichmäßige Wärme zu genießen. Ich habe (da) oft eine zahlreiche Gesellschaft von Ameisen gefunden, die eifrig Erdkrumen herbeitrugen und daraus einen Teig machten – desgleichen auch Sägemehl. Einmal sah ich eine sehr zahlreiche Gesellschaft von Ameisen jeden Alters zwischen Fensterläden beschäftigt, die ich erst zwei Tage vorher befestigt hatte.

Das Wissen dieser Insekten – falls es ein Wissen ist<sup>8</sup> – geht nicht so weit, dass sie erkennen, wie bequem Läden und Gläser hier für sie angeordnet sind; sie ahnen auch nicht, dass diese Behausung nur von sehr kurzer Dauer sein wird; denn der erste Neugierige, der den Laden öffnet, stürzt alles um. Sie wissen auch nicht, dass ich es bin, der immer wieder alles zerstört. Um ihnen Ruhe zu verschaffen und sie ab und zu beobachten zu können, befestigte ich auf einem Fensterladen außen am Bienenstock eine Glasplatte; der Laden war geschlossen, sodass das Nest zwischen zwei Gläsern lag und man den Laden öffnen konnte, ohne die Arbeit der Ameisen zu zerstören. Durch ein weiteres sehr klares Glas konnte man sehr leicht beobachten, womit sie gerade beschäftigt waren. Nichts vom Inneren blieb verborgen bei diesem so schmalen Nest mit seinen Höhlungen und Stockwerken; man konnte es von oben bis unten in seinem gesamten Durchmesser anschauen.

Anstatt die Behausungen aus der eben beschriebenen Paste anzufertigen, baut eine ähnliche Art auf die Weise, dass sie zartes Holz durchlöchert. Wie manche sich damit beschäftigen, in den Erdboden Gänge zu graben, so durchbohren diese halb verfaultes Holz. Ich habe z. B. alte Garten-

<sup>7</sup>Seit der Antike waren Ärzte zugleich meist leidenschaftliche Naturforscher, da sie ja ihre Medikamente aus der Natur nahmen. [Anm. des Übersetzers]

<sup>8</sup>R. ahnt schon etwas vom Instinkt, von in der Art festgelegtem, vererbtem und unbewusstem Verhalten. [Anm. des Übersetzers]



bänke gesehen, wo sich Ameisen in großer Zahl wohnlich eingerichtet hatten.

Der verstorbene Herr RAOUL – Stadtrat in *Bordeaux*, ein tüchtiger Beobachter, der mir gerne mitteilte, was er gesehen hatte – berichtete in einem seiner Briefe von Weißen Ameisen, die ich nie Gelegenheit hatte zu sehen; er hatte sie Ende Mai 1709 in ungeheurer Menge beobachtet.<sup>9</sup> Jener Winter, der in weiten Teilen Europas große Verluste brachte, ließ die Kiefern bei Bordeaux absterben. Herr Raoul sah, wie mehr als zweitausend von ihnen geschlagen werden mussten. So konnten die Weißen Ameisen sich sehr vermehren. An anderen Bäumen fand er keine.

Es gibt Arten, für welche ein *Distelkopf* so groß ist wie für andere ein sehr großer Baum. Herr BONNET<sup>10</sup> fand kleine rote Ameisen, die in einem Distelkopf wohnten. Diese boten sich an zu einem Vergnügen, das er seinen Augen daheim im Zimmer gönnen wollte. Er schnitt den Stängel in einer Länge von sieben, acht Zoll ab und steckte ihn in ein Glas. Dieses füllte er mit Erde und stellte es in sein Zimmer, wo es fast einen Monat blieb mitsamt seinem kleinen Volk. Er sorgte nämlich dafür, dass sie alles hatten, was sie brauchten.

Wir haben nun eine hinreichende Vorstellung von den Verschiedenheiten der Wohnungen unterschiedlicher Ameisenarten. Nun müssen wir sehen, wozu ihnen diese Behausungen dienen, womit sie sich in ihrem Inneren beschäftigen, mit welchen Absichten sie sie verlassen, um die Umgebung zu durchstreifen und wie sie sie erhalten. Schließlich müssen wir sehen, wie jede Ameise ihr stets geschäftiges Leben verbringt; denn sie hören mit ihrer Geschäftigkeit nicht eher auf, als bis sie eine Ruhezeit nötig haben und sind es tatsächlich wert, dass man sie lobt wegen ihres Arbeitseifers. Aber wie wir schon vor Jahren gesagt haben: Man hat sie gelobt wegen einer Vorsorge, die sie nicht haben, weil sie ihnen nutzlos wäre.

Man hat immer gemeint, sie hätten während des Sommers keine andere Sorge, als für den Winter Körnervorräte einzulagern. Man hat sie sich vorgestellt, als würden sie diejenigen in Verwirrung stürzen, die sich wegen der Zukunft keine Unruhe machen. Die charmante Fabel von der Ameise und der Zikade ist dafür ein instruktives Beispiel. Es ist aber ganz sicher, dass die Ameise überhaupt nichts davon versteht, sich im Sommer

Wintervorräte zu schaffen und dass jedes Jahr sämtliche Zikaden längst tot sind, wenn der Winter kommt.

Um darauf zu kommen, die Ameisen herabzusetzen und ihnen einen Ruhm zu rauben, den sie seit unvordenklich langer Zeit in Ruhe besaßen, musste ich durch Beweise dazu genötigt werden, die ich nicht zu wiederholen brauche. Ich musste neugierig sein und die Magazine sehen wollen, derentwegen man sie so sehr lobte. Um sie bloßzulegen, musste ich zu verschiedenen Zeiten im Jahr eine große Zahl von Ameisenhaufen durchwühlen – bis in eine Tiefe, wo sie gar nicht mehr wohnten. Ich habe sogar in der Nähe der Haufen gegraben, und es hatte nie einen Wert. Nie ist es mir geglückt, die Lager zu finden, wo sie Körner für den Winter sammeln und ich kenne mehrere Leute, die so neugierig waren wie ich und vergessens die unterirdischen Speicher suchten.<sup>11</sup>

Es ist fast nicht erlaubt, zu vermuten, derartige Vorratsmengen, wie man sie für nötig gehalten hat, könnten so vielen Nachforschungen entgangen sein. Andererseits habe ich die Ameisen auch in der Zeit studiert, wo sie die meisten Körner hätten eintragen müssen. Mit welcher Kunst sie auch diese Märsche geheim gehalten hätten: Es wäre nicht möglich gewesen, dass ich diesen Transport nie gesehen hätte. Der Zweck jedoch, zu welchem sie angeblich die Körner sammeln, würde es ihnen nicht gestatten, sie anderswo als im Haufen selbst einzulagern; denn man behauptet ja, sie wollen im Winter davon leben. Solange aber der Frost andauert, halten sie sich immer im Grund ihres Haufens auf und gehen nicht ins Freie. Wenn sie (im Winter) Weizen nötig hätten, müssten sie ihn (doch) ganz nahe haben; man hat ja diese Speicher auch im Haufen platziert. Dort habe ich alles von Grund auf durchwühlt und weder ganze Körner, noch Reste davon gefunden.

Schließlich aber hätte auch die ganze Kunst der Verheimlichung – die man ihnen andichten könnte – nichts genützt, weil ich sie ja in großen Glasglocken gehalten habe. Ich habe zu ihrer Unterstützung nichts unterlassen, – habe ihnen Holzstückchen gegeben und alles, damit sie gerade einen solchen Haufen bauen konnten, wie sie es gewohnt waren; und sie taten alles, was Ameisen zu tun verstehen. Ich habe ihnen alles gebracht zur Füllung eines Magazins: Körner im

<sup>9</sup>Sicher *Termiten*, die dort häufig sind. [Anm. der *Encyclopedie Entomologique* (E. E.)]

<sup>10</sup>Schüler Réaumurs, Entdecker der Jungfernzengung bei Blattläusen. [Anm. des Übersetzers]

<sup>11</sup>Die im *Midi* heimische Ameisenart *Messor barbarus* – *messor*: der Ernter – legt jedoch tatsächlich Körnervorräte an. Réaumur kannte sie nicht. [Anm. der E. E.]

Frühjahr, im Sommer, im Herbst; ich habe sie sogar auf ihren Haufen geschüttet; sie mussten sie nur noch befördern, und der Weg dafür war gar nicht lang: Hinein in den Haufen oder in die Erde unter ihm. Aber die allermeisten blieben liegen, oder die Ameisen ließen sie zu Boden fallen. Sie haben nur diejenigen auf die Seite getragen, die ihnen hinderlich waren auf dem Weg und haben keines in den Bau hineinbefördert.

Man war nicht zufrieden mit der Behauptung, sie legten Vorräte aus Weizenkörnern an. Man hat versichert, sie wüssten auch das Geheimnis, wie man verhindern kann, dass die Körner an feuchtem Ort schimmeln; und zwar zwickten sie jedem Korn den Keim ab. Die Ameisen in meiner Glocke machten keinen Gebrauch von ihrer Konservierungskunst bei den Körnern, die ihnen zur Verfügung standen. Diese blieben auch nicht lange ohne Keime, sondern trieben ebenso aus, als ob sie in gute Erde gesät worden wären.

Hätten die Ameisen das Wissen, sich Lager zu schaffen, gebraucht, dann hätten sie es gehabt – ebenso beim Konservieren der Körner. Aber diese Kenntnisse sind bei ihnen nutzlos; denn wie viele Insektenarten gehören sie zu den Tieren, die den ganzen Winter ohne Nahrung verbringen. Werden die Fröste so stark, dass sie nicht mehr in die Flur laufen können, so bleiben sie still in ihrer Behausung, die sie sich geschaffen haben; sie liegen in Haufen beisammen und regen sich nicht. In diesem Zustand habe ich sie stets gefunden im Grund ihres Haufens, wenn ich ihn im Winter aufgrub. Sobald aber an schönen Tagen die hellen Sonnenstrahlen den Haufen bis hinein ins Innere erwärmen, beleben sich die Ameisen wieder, kommen heraus und unternehmen Gänge, die nicht so fruchtlos sind, wie sie es bei Bienen auch im späteren Frühjahr wären. Diese haben notwendigerweise einen Honigvorrat, wenn sie vergeblich nach Blüten suchen würden, von welchen sie ihn (sonst) zu holen wissen. Aber den Ameisen bietet die Flur zu jeder Jahreszeit unterschiedliche Bissen nach ihrem Geschmack.

Es ist jedoch eigenartig, dass diese *Weizenkörner*, die man ihnen als Vorrat angedichtet hat, gerade eine Gabe der Erde sind, von welcher sie sich nicht nähren. Vielleicht wurde noch nie ein Weizenkorn von einer Ameise verzehrt. Sie haben diejenigen ganz und unversehrt gelassen, die ich zu den Haufen unter der Glasglocke hineingetan hatte. Man glaube aber ja nicht, sie hätten irgend etwas unberührt gelassen, was ich ihnen sonst an Lebensmitteln gab; die haben sie alle bevorzugt.

Ich machte einen Versuch, dass auch die größte Not sie nicht zwingen kann, von Weizen zu leben. Ich schloss Ameisen von einem aus Zweiglein errichteten Haufen in einer Puderdose<sup>12</sup> ein und gab ihnen ihre Lieblingsbissen, aber kein Baumaterial. In eine andere Puderdose tat ich Ameisen aus demselben Haufen – ungefähr in derselben Menge und zum gleichen Augenblick – und gab ihnen zur Ernährung nichts als einen Haufen Weizenkörner. Nach wenigen Tagen gingen alle Ameisen in der zweiten Dose ein – mehr als wahrscheinlich aus Hunger; denn alle Körner waren noch ganz, an keinem einzigen fanden sich Spuren von Bissen. Die Ameisen in der Dose daneben waren ganz munter, lebten noch etliche Tage – obwohl sie kein Nest hatten und vielleicht hätte ich sie noch länger am Leben erhalten können, wenn ich mich darum bemüht hätte.

Aus welchem Grund hat man also versichert, die Ameisen legten Vorräte an und zwickten die Keime der aufgehäuften Körner ab? Das kommt daher, dass man sie wirklich Weizenkörner transportieren hat sehen und dass man sie auf dem Ameisenhaufen liegen hat sehen, wo sie nicht keimten. Daraus hat man mehr geschlossen, als man darf. Man meinte: Wenn die Ameise ein Weizenkorn befördert, muss das einen anderen Zweck haben, als wenn sie ein Stückchen Zweig trägt, einen sehr kleinen Stein oder eine Erdkrume. Alle diese Dinge dienen zur Erweiterung des Haufens. Dazu können auch Körner verwendet werden. Von dem Ameisenhaufen aus Gerstenkörnern habe ich ja erzählt.

Wenn sie oft Körner heimtragen, die nicht keimen, dann deswegen, weil sie leichte nehmen, unausgereifte, deren Inneres faul ist; die würden auch in guter Erde nicht keimen. Doch sind nicht sämtliche Körner schlecht; sie tragen auch schwere Körner ein, wenn sie keine leichten finden. Mehr als einmal habe ich Ende September oder Anfang Oktober oben auf einem Ameisenhaufen aufgegangenen Weizen gesehen; nahe dabei lag ein Feld, wo im August eine gute Ernte gewesen war.

Ganz allgemein sind Körner – die nur eine trockene mehligte geschmacklose Substanz enthalten – nicht nach dem *Geschmack* der Ameisen. Sie haben auch Roggen-, Gerste- und Haferkörner nicht beachtet, die ich ihnen gab. Die gleiche Ver-

<sup>12</sup>Die Puderdosen spielen bei R. eine große Rolle: Die Zeit der Allongeperücken, die ständig frisch gepudert werden mussten. [Anm. des Übersetzers]

achtung hatten sie für Salatsamen – Chicoree und anderen. Sie mögen wie wir auch saftige Früchte, vor allem süße. Wir brauchen niemanden zu belehren, dass sie sehr gierig sind auf Zucker und zuckerhaltige Säfte; man weiß: Es ist sehr schwierig, sich da gegen sie zu schützen, – vor allem auf dem Land, bei Kompott und Marmelade. Wenn eine zu ihrem Glück die Küche entdeckt, wo man so etwas herstellt, dringt sie sofort in den Schrank ein, wo man die Gläser eingeschlossen hat; offenbar verständigt sie alsbald ihre Genossen. Man sieht dann morgens oder abends einen ununterbrochenen Zug von Ameisen, die auf Plünderung ausgehen. Sie unternehmen lange Wege vom Garten bis zur Küche – wegen der Früchte, die mehr vom Zucker durchdrungen sind als diejenigen, welche die Natur ihnen bietet. Sie erklimmen den ersten, zweiten und dritten Stock – ja noch mehr, wenn es sein muss. Was man auch versucht, – man kann sie nicht von ihrem Weg abbringen und so viele man auch tötet: Man sieht nicht, dass sich die Zahl der Lebenden spürbar verringert, die noch nichts wissen vom Leichenbegängnis ihrer Vorgänger. Man kann dann sein Kompott oder seine Marmelade nur retten, indem man sie anderswohin stellt, – am besten in einen luftdichten Schrank oder in Gläser und Teller voll Wasser.

Aber nicht alle Ameisenarten haben einen so entschiedenen Geschmack für Zucker. Die größten, welche ihre Haufen aus Zweiglein bauen, plündern unsere Vorräte nicht; sie beachten auch die Zuckerstücke wenig, die ich auf den Haufen lege. Sind sie nach einigen Tagen verschwunden, – dann, weil sie geschmolzen sind und nicht, weil sie aufgefressen wurden.

Ein ähnlicher Grund wie der, welcher kleine oder mittelgroße Ameisen in unsere Häuser führt, lässt sie auch die Wipfel der höchsten Bäume erklettern. Am Stamm sehr hoher Eichen erscheinen oft sehr breite Streifen. Sie bestehen aus Ameisen; die einen steigen ununterbrochen hinauf, die anderen hinunter. Diese Züge gehen manchmal vom Fuß bis in die höchsten Äste hinauf. Auf allen anderen Bäumen sieht man diese Prozessionen laufen. Man sieht sie auch an Pflanzen aller Art, sogar in unseren Gärten. Die Gärtner sind überzeugt, dass sie den Obstbäumen sehr schaden. Diejenigen, welche Orangen kultivieren, versuchen allerlei Mittel, um die Ameisen vom Erklettern der Bäume abzuhalten. Das beste Mittel ist das gleiche wie bei den Marmeladen: Man stellt die metallbeschlagene Kiste mit dem Orangenbäumchen in Wasser.

Die Ameisen aber verstehen es oft, die Vorichtsmaßnahmen gegen sie zu vereiteln. Ein ebenso respektabler wie in ganz Europa beliebter Augenzeuge wie der Herr KARDINAL DE FLEURY sagte mir, er sei immer ein großer Bewunderer der Ameisen gewesen. Eines Tages habe er beobachtet, wie es ihnen gelungen sei, eine *Brücke* über das Wassergefäß zu schlagen, in welchem eine Kiste mit einem Orangenbaum stand.<sup>13</sup> Vor seinen Augen brachten sie kleine trockene Kräuterstängel und Hölzchen herbei, legten sie vom Rand des Gefäßes bis hin zur Mitte aufeinander und konnten so trockenen Fußes hinüberlaufen. Er versicherte mir, auch andere gesehen zu haben, die in einem anderen Fall ein ähnliches Mittel fanden. Um sie von einem Baumstamm abzuhalten, hatte man um ihn einen *Leimring* gelegt, sodass den Ameisen der Weg versperrt war. Um sich einen bequemen Weg zu schaffen, brachten sie Erdkrumen herbei und legten sie hintereinander auf den Leim; darunter waren auch Sandkörner, ja sogar Steinchen. So fanden sie einen Überweg.

In den Gartenbüchern gibt man als Geheimmittel an, den Baumstamm mit einem Gürtel aus Kreide zu umgeben. Und tatsächlich schlagen die ersten Ameisen Purzelbäume, wenn sie den Übergang versuchen. Denn die Kreidekörner, welche sie mit den Füßen erfassen, hängen nicht fest genug am Untergrund, um das Gewicht der Ameisen auszuhalten; sie lösen sich, und die Ameisen stürzen ab; freilich ist der Sturz für so leichte Insekten nicht verhängnisvoll. Es wollen aber derart viele Ameisen hinüberlaufen und die Tiere versuchen es immer wieder, dass schließlich alle lockeren Körner abgefallen sind; der Rest der Kreide ist (dann) fest und hindert sie nicht mehr.

Zusammenfassend kann man sagen: Alle Hilfsmittel sind wegen der großen Zahl der Ameisen vergebliche Mühe. Wenn die Bäume scheinbar unter ihnen leiden, braucht man nicht zu versuchen, sie abzuwehren; denn sie fressen nicht an ihnen. Aber die Ameisen wissen: Da gibt es Insekten verschiedener Art, die für uns arbeiten. Folgt man nämlich den Ameisen bis zu ihrem Ziel, so wird man an Blättern und Zweigen Blatt- oder Schildläuse entdecken. Ich habe schon ein anderes Mal berichtet, dass ich keine besseren Führer habe als die Ameisen, um neue Blattlausarten zu entdecken. Die *Blattläuse* stoßen am Hinterleib

<sup>13</sup>Es war damals die große Zeit der Orangerien. [Anm. des Übersetzers]

eine süße Flüssigkeit aus, nach welcher die Ameisen gierig sind. Etwas Ähnliches ergießt sich vielleicht an einigen Körperstellen von *Schildläusen* und die Ameisen lecken es gerne auf.

Ich darf jedoch nicht verhehlen, was ich Schlimmes von ihnen weiß: Eine mittelgroße Art von fast schwarzem Braun und starkem Glanz behandelte vor meinen Augen die Blüten eines Aprikosenbaums schlecht, der früh blühte. Als ich bemerkte, dass Ameisen in sehr großer Menge auf dem Baum waren, glaubte ich zunächst nicht an eine böse Absicht, sondern meinte, sie seien von Blatt- oder Schildläusen angelockt. Mein Gärtner aber machte mich darauf aufmerksam, dass sie zu den Blüten wollten. Sie trennten den *Griffel* und oft die sich soeben bildende *Frucht* ab. Diese Art und vielleicht noch mehrere können also blühenden Bäumen sehr schaden. Man klagt sie auch an, sie würden zarte Knospen annagen.<sup>14</sup>

Wenn man an einem Baum die auf- und absteigenden Ameisen prüft, sind sie anscheinend alle von derselben Art, ja aus derselben Gemeinschaft. Es scheint, die Blatt- und Schildläuse, die auf einem Baum entdeckt worden sind, gehören als Besitz derjenigen Gemeinschaft, die ihn zuerst gesehen hat. Wenn sich einzelne von einem anderen Haufen auch einfinden, sind sie jedenfalls zu schwach, um der Armee Widerstand zu leisten.

Es ist jedoch nicht ohne Beispiel, dass verschiedene Arten sich um den Besitz eines Baumes streiten. Eine Schlacht – vielleicht die, welche am meisten Erwähnung verdient – hat AENEAS SILVIUS<sup>15</sup> gefällig beschrieben; er wurde später Papst und hieß dann PIUS II. Sein Bericht wurde später von allen Geschichtsschreibern der Ameisen weitererzählt. Er erging sich in der Nähe von *Bologna*; ein vertrockneter Birnbaum lieferte das Schlachtfeld. Auf ihm hatte eine kleine Ameisenart genug zum Leben, als plötzlich größere Ameisen kamen und sie verjagen wollten; sie töteten etliche und nötigten viele zur Flucht. Diese letzteren kamen zu ihrem Haufen und schilderten ihren Kameraden die Ungerechtigkeit und die erlittenen Mißhandlungen, die man ihnen angetan hatte und baten sie um Hilfe, um Rache zu nehmen. Nach zwei Stunden marschierte eine Armee aus dem Haufen heraus und ihre Menge bewirkte, dass der Erd-

boden unter dem Birnbaum ganz schwarz wurde. Die großen Ameisen kletterten mutig den Stamm hinauf, wo die kleinen sie unerschrocken erwarteten. Der erste Ansturm war heftig; die Usurpatoren waren an Kraft überlegen, die Kleineren an Menge: Es waren mehr als zwanzig hier gegen eine dort. Trotzdem hatten die Kleinen bei den ersten Angriffen viel zu leiden und es gab zahlreiche Abgeschlachtete, sodass sich am Fuß des Baumes ein Haufen von herabfallenden Leichen ansammelte. Schließlich aber trugen die Kleinen den Sieg davon und blieben Herren des Birnbaums. Weniger mörderische Schlachten können zwischen unterschiedlichen Arten öfter vorkommen.

Die Lust auf Süßes ist bei den Ameisen so allgemein, dass man nicht überrascht ist, wenn eine sich stark vermehrende große Art auf *Cayenne* in den Zuckerrohrfeldern schlimmen Schaden anrichtet. Auf *Martinique* lebt eine ähnliche Art – vielleicht ist es auch dieselbe –, gegen die man die gleichen Klagen hat.

Es wäre ziemlich wichtig für die Bienen, wegen ihrer Honigvorräte gegen solche Angriffe gerüstet zu sein; aber die Ameisen, die zwischen Glas und Fensterladen leben, wagen es (gar) nicht, den Versuch zum Eindringen zu unternehmen: Das Innere ist zu sehr bevölkert von kräftigen „Fliegen“.<sup>16</sup> Die Ameisen werden nur übermütig, wenn sie Bienenstöcke entdecken, deren Bienen aus Mangel an Vorräten entkräftet und dem Tod nahe sind; denen rauben sie das Wenige, was ihnen noch geblieben war. Sie sind schon auf kleinere Honigmengen neidisch als die, welche in den Stöcken sind. Wir haben im vorigen Band gesehen, dass viele solitär lebende Bienen in jede einzelne Zelle *Honig* eintragen, wo sie ein Ei hineinlegen wollen. Entdecken die Ameisen eine solche Zelle, bevor sie verschlossen wird, so überlässt die Biene ihnen den Honig; sie weiß ihn nicht zu verteidigen.

Die Säfte, die ihnen die pflanzlichen Stoffe liefern können, sind nicht das Einzige, was sie mögen; sie sind *Fleischfresser*, aber keine grausamen. Obwohl sie mit zwei großen kräftigen „Zähnen“<sup>17</sup> ausgerüstet sind, sieht man sie keine Insekten angreifen, die ihnen an Stärke weit unterlegen und nicht derart gepanzert sind. Sie gehen

<sup>14</sup>Sogar RÉAUMUR, der doch objektiv sein möchte, denkt hier ganz anthropozentrisch: Sobald ein Insekt den Interessen des Menschen zu nahe tritt, ist es „böse“. [Anm. des Übersetzers]

<sup>15</sup>Enea Silvio PICCOLOMINI, 1405–64; Staatsmann, Gelehrter. [Anm. des Übersetzers]

<sup>16</sup>Dies ist eine bei R. übliche Sammelbezeichnung für alle Arten von Haut- und Zweiflüglern. [Anm. des Übersetzers]

<sup>17</sup>So bei R. durchwegs für *Kieferzangen*. [Anm. des Übersetzers]

zwischen tausenden von Blattläusen spazieren, die unfähig sind, sich zu verteidigen und ihnen nichts antun können. Wenn sie aber unterwegs den Kadaver eines kleinen Tieres sehen, so machen sie sich gleich daran, an ihm zu saugen. Oft sieht man sie kleine Fliegen zu ihrem Haufen befördern; aber sie bleiben stehen bei Kadavern, die viel zu schwer für sie sind. Man achte auf tote Käfer auf den Gartenwegen, – auf alles Tote: Raupen, Heuschrecken und fast alle Insektenarten, die noch weich und nicht (schon) zu trocken sind –: Da wird man gewöhnlich mehrere Ameisen herumlaufen sehen.

Wer schlechte Absichten gegen Ameisen hat und bemerkt, wie sie sich oft um tote Regenwürmer scharen, hat sich als bestes Mittel ausgedacht, Stücke von Regenwürmern in einen flachen Teller zu legen. Das ist eine Lockspeise, welche die Ameisen zu Tausenden versammelt und die es leicht macht, eine große Menge von ihnen auf einmal zu vernichten. Das würde noch besser wirken als Honig.

Obwohl die Ameisen übrigens keinen erklärten *Krieg* gegen Insekten führen, gibt es doch Umstände, wo sie welche umbringen. Kommt eine Raupe unvorsichtigerweise an einem Ameisenhaufen vorbei, so muss sie schon sehr groß und kräftig sein, um sich mit heiler Haut zu retten. Von allen Seiten wird sie sofort überfallen; jede Ameise versucht, sie zu beißen. Manchmal habe ich absichtlich mittelgroße Raupen auf Ameisenhaufen geworfen; vor meinen Augen wurden sie getötet. Außerhalb ihres Haufens bekämpfen sie manchmal erbittert lebende Insekten; aber anscheinend waren diese bereits verwundet gewesen. Die Säfte und das offene Fleisch von Wunden reizen ihren Appetit. Bot ich ihnen Insekten in schlechtem Zustand an, so griffen die Ameisen sie an und ließen die Gesunden laufen, welche ebenfalls in ihrer Reichweite waren. Und vielleicht bin ich zu weit gegangen damit, dass die Ameisen keine grausamen Fleischfresser sind; denn eine Beobachtung scheint zu beweisen, dass es mindestens eine Art gibt, die nach gewissen kleinen Raupen auf die Jagt geht.

Im Frühjahr hatte ich einen großen Blumentopf unter einem Baum aufgestellt, wo die Ameisen einen beträchtlichen Haufen aus Erde errichtet hatten. Sein ganzer oberer Teil war bedeckt mit seltenen kleinen Raupen, die damals häufig waren. Diese Raupeart lebt in den grünen Ulmensamen, solange sie noch jung ist. Obwohl sie klein ist, kann man sie leicht finden, weil die Tiere

gerne an langen Fäden hängen, die mit dem anderen Ende an einem Baumast befestigt sind. Das musste für die Ameisen sehr günstig sein; sie hatten die toten oder sterbenden Räupchen nur in ihren Bau zu tragen.

Auch anderes Fleisch als das von Insekten kann ihnen sehr wohl zusagen. Oft habe ich ihnen Stücke von demselben *Fleisch* roh gegeben, das wir gekocht essen und sie haben sich davon ernährt.

Es ist auch bekannt, dass man, um *Skelette* von kleinen Tieren – und zwar in vollkommenem Zustand – zu bekommen, wie sie kaum ein geschickter Anatom machen könnte, das tote Tier nur in einen Ameisenhaufen legen muss. Auf diese Weise erhält man hübsche Skelette von Mäusen, kleinen Vögeln oder Reptilien. Die „Zähne“ der Ameisen wissen Teilchen von Fleisch und Sehnen zu entfernen, welche das feinste Skalpell nicht erreichen kann; manchmal jedoch tragen diese „Zähne“ mehr ab, als man wollte.<sup>18</sup>

Lüstern sind die Ameisen auf *Insekteneier*; diese sind nur von einer Membran umhüllt, die leicht abzuziehen ist. Mehrere Spinnenarten legen die ihren einzeln auf einem Baumblatt ab, das sie gefaltet haben. Die Brut ist (dann) nur bedeckt von einem weißen Seidengespinnst, unter welchem die Wölbungen der Eier erscheinen. Die Spinne hält sich in ihrer Nähe auf, oft sogar über ihnen. Man möchte meinen, sie will sie bedecken; denn wenn sie sie nicht dauernd bewachte, würden sie von Ameisen gefressen. Dafür habe ich mehr als einen Beweis. Es ist mir öfter gelungen, das Blatt abzunehmen, ohne das Gelege zu entfernen, und die Spinne zu verjagen; darauf habe ich es auf den Boden oder eine Gartenbank gelegt. Und jedesmal waren nach ein paar Stunden die Ameisen damit beschäftigt, die Eier abzulösen, sie zu öffnen, – mit einem Wort, sie aufzufressen. Kein einziges ließen sie übrig.

Ich habe Grund zu der Meinung, die *Erde* selbst könne Nahrung sein für die unterirdisch lebenden Arten. Ich habe solche Ameisen in eine Puderdose gesteckt – zusammen mit etwas gewöhnlicher guter Erde ohne Wurzelfäden, ohne etwas anderes dazu zu tun. Sie arbeiteten jedoch und bewegten die Krumen, legten Gänge an und reparierten sie, wenn ich sie böswillig zerstört hatte. Dies wäre unwahrscheinlich gewesen, ohne dass sie Nahrung zu sich genommen hätten. Etliche haben mehr als ein Jahr in der Dose gelebt, wo sie

<sup>18</sup>sodass die Knochen nicht mehr miteinander verbunden sind [Anm. des Übersetzers]

nichts anderes als Erde fressen oder aufsaugen konnten.<sup>19</sup>

Im Allgemeinen sind die Ameisen derart bekannt, dass wir bisher gar nicht sprechen konnten von ihrer äußeren Gestalt und wir hatten keine Angst, nicht verstanden zu werden. Trotzdem ist es nun Zeit, zu dem zu kommen, was ihnen eigentümlich ist, woraus ihr *Körper* besteht und welche Unterschiede sich bei den Körperteilen finden. Der *Kopf* ist beträchtlich weniger dick als breit und lang; seine Form ist etwa dreieckig, wobei der vordere Winkel abgestumpft ist. Manchmal scheint er beschränkt zu sein auf die beiden „Zähne“, die einander gegenüberstehen. Der obere ist nicht eben, sondern wie geteilt, der Länge nach in zwei gleich große Teile durch eine etwas rundliche Höhlung. Und ganz nahe dabei steht auf jeder Seite ein *Fühler* aus körnigem Faden ab. Auf jeder Seite, aber mehr nach hinten gerückt, befindet sich ein *Facettenauge*<sup>20</sup>, groß genug, um bemerkt zu werden, wenn man danach sucht – obwohl es weder so umfangreich noch so glänzend ist wie bei Schmetterlingen und den meisten „Fliegen“. Zwischen den großen Augen sind in einer Vertiefung drei weitere, viel weniger auffallende glänzende Augen im Dreieck angeordnet. Der Kopf kann mittels des Halses nach allen Seiten bewegt werden. Das *Brustteil* ist bei den Ameisen meist sehr lang, – oft länger als der Hinterleib; es ist von einer Seite zur anderen weniger dick als von unten nach oben. Auf der Oberseite ist es wie gehämmert und hat raue Stellen. Am Brustteil hängen die sechs *Beine*; hinter ihnen wird es sehr schmal. Bei einigen Arten endet es in einem Faden mit zwei oder drei Knoten. Sie dienen anscheinend als *Gelenke*, welche den Ameisen verschiedene Bewegungen erlauben. Sie können den Hinterleib unter dem Brustteil zum Kopf hin bewegen. Manchmal formen sie einen Stuhl, bei dem der Brustteil gerade liegt oder sie nehmen eine sehr wunderliche Stellung ein: Sie strecken die einander stützenden Hinterbeine zurück, während sie die vorderen in die Luft halten und mit ihnen gestikulieren, als wollten sie sie auswringen.

Ihr *Hinterleib* hat nur fünf Segmente; er hätte genau die Form eines stumpfen Kegels – ohne die Abstufung, die er braucht, um sich mit dem

Brustbein zu verbinden. Diese Verbindung ist so dünn wie bei der *Schlupfwespe*, dem *Ichneumon*.

Die Ameisen, unter welchen man zu bestimmten Zeiten auch geflügelte findet, sind *echte Hautflügler* mit vier Flügeln. Bei allen von mir beobachteten Arten tragen sie ihre Flügel in derselben Stellung: Sie halten sie flach und parallel zueinander; die einen überlagern ein wenig die anderen.

Die beiden oberen sind die einzigen sichtbaren; sie verdecken die unteren, welche sie an Breite beträchtlich übertreffen. Die ersteren haben mindestens das Doppelte an Fläche wie die Zweiten.

Wir haben bereits bei den Blattläusen gesehen, dass es dort bei jeder Art geflügelte und ungeflügelte Individuen gibt. Wir haben ebenso gesehen, dass bei etlichen Schmetterlingsarten die Weibchen keine Flügel haben, während die Männchen schöne große besitzen.

Bei den Ameisen sind die Geflügelten auch die Männchen; es wäre das Natürliche und auch SWAMMERDAM<sup>21</sup> hat so gedacht. Bei der Mehrzahl der Ameisenhaufen kann man zu bestimmten Zeiten sehr große geflügelte Ameisen sehen, größer als die Ungeflügelten, – und man sieht dann auch kleinere, welche ebenfalls Flügel haben. Ich weiß nicht, durch welchen Zufall dem soeben genannten Beobachter diese Tiere entgangen sind; aber er hat auch ungeflügelte Ameisen entdeckt, deren Körper gleich groß oder größer war als bei den größten Geflügelten. Er dachte, die großen Geflügelten seien die Männchen – entsprechend den Drohnen in den Bienenstöcken – und die großen Ungeflügelten die Weibchen; alle übrigen seien geschlechtslose Arbeitstiere – entsprechend den Arbeitern bei den Honigbienen. Die Anatomie hat ihm bestätigt: Die Leiber der großen Ungeflügelten waren voll von Eiern. Drückt man ihren Körper kräftig, kommen aus dem After Eier heraus; wenn der Leib platzt, quillt eine weiße Masse heraus. Untersucht man diese mit einer starken Lupe, ist sie anscheinend nichts anderes als ein Haufen runder Körner, die man für Eier halten kann.<sup>22</sup>

Aber die Entscheidung Swammerdams, die großen Geflügelten seien Männchen, weil sie nichts zu tun hatten, halte ich nicht für richtig. Hätte er sie mit dem Skalpell untersucht oder einfach kräftig gedrückt, wären aus ihrem Körper völlig gleiche Eier herausgekommen wie bei den großen Ungeflügelten, – manchmal auch nicht so genau

<sup>19</sup>Humus besteht ja aus teilweise oder ganz zersetzten Pflanzenteilen. [Anm. des Übersetzers]

<sup>20</sup>R. sagt es genau: ein Auge mit einem Netz. [Anm. des Übersetzers]

<sup>21</sup>1637–80; niederländischer Naturforscher, sehr einflussreich. Noch Jean-Henri FABRE greift, allerdings kritisch, auf ihn zurück. [Anm. des Übersetzers]

<sup>22</sup>Soweit Swammerdam. [Anm. des Übersetzers]

unterschieden und weniger groß. Mit einem Wort, er wäre überzeugt gewesen, die großen Geflügelten seien selbst die *Weibchen*.

Gibt es dann in einem Ameisenhaufen zwei Sorten von Weibchen, – geflügelte und ungeflügelte? Nein, es gibt nur eine Sorte: Beide sind ein und dieselben, (aber) zu verschiedenem Zeitpunkt. Es passiert den geflügelten Ameisen ständig, was sonst keinem Tier passiert: Sie verlieren ihre Flügel. Ein Vogel mit abgefallenen Flügeln wäre uns ein höchst bedauernswerter Anblick. Die Ameise, die vier davon besitzt, hat zu einer Zeit welche, zu anderer nicht. Vergleicht man nun eine große Ungeflügelte mit einer Geflügelten, findet man so gut wie keine Unterschiede, obwohl Swammerdam welche wahrzunehmen meinte. Noch am ehesten besteht ein Unterschied in der Färbung; die Geflügelte ist eine Nuance bleicher als die andere; aber gewöhnlich sind solche Unterschiede beim selben Tier in verschiedenen Altersstufen zu beobachten.<sup>23</sup>

Anstatt dass die antiken Naturforscher nur diese einmalige Tatsache in der Geschichte der Ameisen gelehrt hätten, haben sie uns einstimmig versichert, das Gegenteil sei wahr: Nachdem sie in der Jugend ohne Flügel wären und im Alter kräftiger würden, bekämen sie dann Flügel, wenn sie hinfällig und nahe am Sterben wären. Man hielt es für wahrscheinlich, dass ihnen Flügel zugestanden werden, damit sie mit mehr Würde sterben können – oder wie CARDAN meint, als Trost in ihrem Alter.

Beobachtet man also einen Ameisenhaufen zu bestimmten Zeiten, so findet man sehr große Ameisen mit Flügeln; man findet auch andere große, ebenfalls mit Flügeln. Beide sind Weibchen und viel weniger zahlreich als die Mittelgroßen ohne Flügel. Letztere sind die *Arbeiter*. Ebenso findet man ungeflügelte Ameisen von kleiner Gestalt und auch ebenso kleine Geflügelte. Wenn die Weibchen *Männchen* brauchen, – das ist schon die Frage, seit wir wissen, dass Blattläuse auch ohne Paarung fruchtbar sind –, vermutet man natürlich, dass die kleinen Geflügelten die ihren sind. Das große Missverhältnis im Umfang spricht nicht dagegen; denn die allgemeine Regel will, dass bei

den Insekten die Männchen kleiner sind als die Weibchen. Wie klein ein Männchen im Verhältnis zu seinem Weibchen sein kann, das haben wir überrascht bei den Schildläusen gesehen. Ich bin verwundert, dass kein Zufall Herrn Swammerdam diese kleinen Geflügelten geboten hat. Ich habe sie in allen Ameisenhaufen gefunden – natürlich nur zu bestimmten Zeiten; denn zu anderen Zeiten findet man in den Haufen nichts als ungeflügelte Tiere.

Viele Gründe, die ich nicht einzeln anführe, erbringen zusammen den Beweis, dass die kleinen Geflügelten die Männchen sind. Um aber einen unbestreitbaren Beweis zu haben, müsste man Weibchen und Männchen bei der Paarung überraschen. Vergeblich habe ich hundert- und hundertmal versucht, sie in diesem Zustand zu sehen. Die Ameisenhaufen, welche ich in durchsichtigen Gefäßen halte, haben sie mir ebenso wenig gezeigt wie die in der Flur draußen, wo man das Innere nur sehen kann, wenn man sie umgräbt. Trotzdem ist es nicht nur ganz sicher, dass die kleinen Ameisen mit Flügeln die Männchen sind, es ist ebenfalls ganz sicher, dass ihre Paarungen – die eine lange Reihe von Jahrhunderten verborgen geblieben sind – leichter zu sehen sind als bei jedem anderen Insekt, am helligten Tag und vor unseren Augen. Und das, obwohl die Alten solche Loblieder geschrieben haben über die Schamhaftigkeit dieser kleinen Insekten und dass sie ihre Zärtlichkeiten, die zur Vermehrung ihrer Art führen, nur bei Dunkelheit austauschen.

Vielleicht hätte mich der erste Zufall, der mich zwei gepaarte Ameisen sehen ließ, gar nicht aufgeklärt, wenn ich weniger über diese kleinen Insekten gewusst hätte. An einem der ersten Septembertage 1731 befand ich mich auf dem Damm der Loire nahe bei Tours unterwegs nach Poitou. Ich war aus meiner Kutsche ausgestiegen, um mich etwas zu ergehen in der schönen Gegend bei mäßig warmer Luft und sehr angenehmem Wetter. Etwa in einer Stunde würde die Sonne untergehen. Bei meinem Spaziergang sah ich viele Haufen von kleinen Sandkörnern und Erdkrumen, welche die unterirdisch lebenden Ameisen über ihren Löchern auftürmen. Viele von ihnen hielten sich draußen auf; sie waren rot oder eher rostfarben und mittelgroß. Ich blieb stehen, um einige dieser Erdhügel zu betrachten und bemerkte auf jedem unter den Ungeflügelten Geflügelte in zwei sehr verschiedenen Größen: Die einen waren nicht größer als Ungeflügelte und so auf den

<sup>23</sup>Die jungen Geflügelten vor dem Schwärmen haben einen eng zusammengeschobenen Hinterleib, der deshalb dunkler erscheint. Die „großen Ungeflügelten“ sind vom Schwärmen zurückgekehrt und mit dem Eierlegen beschäftigt. Ihr Hinterleib ist dadurch sehr ausgedehnt und erscheint blasser. Das hat R. scharfsinnig beobachtet. [Anm. der E. E.]

ersten Blick mussten die anderen zwei oder dreimal soviel wiegen wie sie.

Auf diesem schönen Damm, wo ich so vergnügt spazieren ging, erschienen in geringer Entfernung in der Luft kleine Wolken von großen Mücken, die im Flug sehr rasch umeinander kreisten. Man hätte meinen können, es seien Schnaken oder andere Stechmücken oder Eintagsfliegen. Oft hielt sich eine solche Wolke in einer Höhe, dass ich sie mit der Hand erreichen konnte. Ich bediente mich der einen Hand, um hineinzugreifen und tat immer wieder andere Griffe. Alle, deren ich mich bemächtigen konnte, waren nicht schwer zu erkennen: Es waren geflügelte Ameisen,– ebensolche, wie ich bei jedem Schritt auf den kleinen Erdhäufchen fand.

Eine Bemerkung jedoch war dabei ebenso wichtig wie leicht zu machen: Was ich da in die Hand bekam, waren immer *Paare*. Nicht nur, dass in meiner Hand jedesmal eine große und eine kleine Ameise war,– meistens fand ich sie vereinigt vor und ich hielt sie eine Zeitlang so, ohne dass sie sich trennten. Die kleine saß auf der großen,– wie gewöhnlich bei der Paarung von „Fliegen“ das Männchen oben auf dem Weibchen ist. Der Hinterleib der kleinen Ameise war gekrümmt, um sich an denjenigen der weiblichen anzuheften und die Verbindung war so stark, dass man Kraft anwenden musste, um sie zu trennen. Der Körper der kleinen Ameise war kaum halb so lang wie der des großen Weibchens und konnte nur den hinteren Teil ihres Körpers bedecken. Ich drückte den Körper von einigen der großen Ameisen und brachte Trauben von Eiern zutage.

Um die Paarung von Ameisen zu sehen, handelt es sich also nur darum, dass man weiß, wo sie sich gerade aufhalten. Seit ich die roten Ameisen, von denen ich soeben erzählt habe, aus der Luft holte, ist es ganz leicht für mich, vereinigte Ameisen von fast jeder Art unseres Landes in die Hand zu bekommen. Die schönen Sommer- und Herbsttage – vor allem die mit starkem Sonnenschein, wo auch die verschiedenen Mückenarten in der Luft kleine Wolken bilden, sind zugleich diejenigen, wo die geflügelten Ameisen auffliegen. In der Luft jedoch sind sie nicht immer zu wirbelnden Schwärmen versammelt; gewöhnlich verteilen sie sich. Aber oft sind sie derart zahlreich, dass man sie von jeder Seite auf den weiten Fluren beobachten kann.

Während sie fliegen, ist es freilich oft nicht möglich, sie aus der Nähe zu beobachten und voneinander zu unterscheiden,– besonders wenn sie gepaart sind und sich in Größe oder Gestalt nicht

sehr unterscheiden. Aber man hat dafür ein Zeichen und es ist so sicher, dass ich mich nie darin getäuscht habe: Wenn man in der Luft eine „Fliege“ sieht in der Größe einer Ameise, die hinten dick aussieht, kann man so gut wie sicher sein, dass das, was man für eine „Fliege“ gehalten hat, ein Paar Ameisen sind. Wenn die „Fliege“ mit dieser Art Anhängsel in die Reichweite der Hand kommt und es einem glückt, sie zu fassen, wird man sehen, dass man zwei auf einmal bekommen hat: Eine große Geflügelte und eine andere, ebenfalls geflügelte, deren Hinterleib an den der ersten angeklammert ist.

Es ist also so, dass die unterirdisch lebenden Ameisen ihre Hochzeit hoch oben in der Luft feiern müssen, während sie sonst verborgen sind oder höchstens an Mauern oder Bäumen umherlaufen. Oft habe ich mich vor einen Ameisenhaufen hingestellt, dessen Bewohner zum Teil geflügelt waren,– so zwei bis drei Stunden am Nachmittag<sup>24</sup>, während er von den Sonnenstrahlen erwärmt wurde. Dann kamen Geflügelte in zweierlei Größe hervor, liefen auf dem Gipfel umher – sozusagen auf ihrem Hausdach –, und nachdem sie sich so gut aufgewärmt hatten, machten sie mehrere Wendungen nach verschiedenen Seiten, ohne dass ich beobachtet hätte, dass die Kleinen die Größeren mit Neckereien behelligt hätten oder dass irgendein zärtliches Vorspiel stattgefunden hätte. Von einem Augenblick zum anderen flogen Klein und Groß auf. Bald konnte man bemerken, dass die Luft in der Nähe sich mit ihnen füllte, bald konnte man wahrnehmen, dass Große eine Kleine hinter sich hatten. Sie bleiben also nicht in der Luft, während sie (schon) gepaart sind, sondern paaren sich (erst) in der Luft. Gewöhnlich bleibt ein Weibchen nicht lange allein. Zu diesem Urteil komme ich dadurch: Wenn ich ein Weibchen in Verbindung mit einem Männchen in der Hand hielt – ohne dass die beiden sich voneinander lösten,– ist es mir einige Male passiert, dass ich gleichzeitig zwei, drei Männchen ergriff, die – eifersüchtig auf das Glück des ersten – ihn zu verdrängen suchten, oder die vielleicht darauf warteten, dass er den Platz freigebe, welcher der Gegenstand ihrer Leidenschaft war.

Im Übrigen habe ich die Ameisen immer einzeln zum Haufen zurückkehren sehen, wie sie abgeflogen waren. Manchmal verliert man sie aus den Augen. Da es nicht möglich ist, den Paaren

<sup>24</sup>Welche Geduld – und ohne damit großzutun! [Anm. des Übersetzers]



lange mit dem Blick zu folgen – nicht einmal, wenn sie ganz tief fliegen – und ständig andere ihre Flugbahn kreuzen,– kann ich unmöglich wissen, wieviel Zeit ein solcher Flug dauert und auch die Paarung. Manche habe ich gesehen, die sich sehr nahe am Ameisenhaufen niederließen, bevor sie sich trennten.

Es ist also so eingerichtet, dass die Ameisen geflügelte Tiere brauchen, so viele Männchen wie Weibchen, um sich paaren zu können; und das scheint ihr einziger Daseinszweck zu sein. Soviel ist zumindest sicher: Die Weibchen behalten ihre Männchen nicht lange, nachdem sie befruchtet sind.

An einem der letzten Augusttage, kurz vor Sonnenuntergang, bemerkte ich in der Luft eine Menge Ameisen von der größten einheimischen Art. Ich fing drei mit der Hand; zwei waren gepaart und die dritte war ein Weibchen ohne Männchen. Alle drei sperrte ich in eine Schachtel. Sie waren in gutem Zustand; auch den Flügeln fehlte nichts. Als ich tags darauf zwischen 9 und 10 h vormittags die Schachtel öffnete, um nach meinen Ameisen zu sehen, bemerkte ich, dass eine der Großen keine Flügel mehr hatte; sie hatte aber nichts eingebüßt von ihren Kräften und ihrer Lebhaftigkeit. Sie sah völlig aus wie die Ungeflügelten, die man auf den Haufen in kleiner Zahl findet und die man wegen ihrer Größe leicht bemerkt. Ich glaubte also Grund zu der Vermutung zu haben, dass diese letzteren (vorher) alle geflügelt waren. In der Schachtel fand ich die vier Flügel wieder; sie waren in so gutem Zustand,– so heil, dass ich unmöglich denken konnte, sie wären von den anderen Ameisen abgerissen worden. Um so heil zu sein, hatten sie auf natürliche Weise abfallen müssen,– wie ein Blatt vom Baum fällt, dessen Stielende vertrocknet ist, weil der nährenden Saft nicht mehr in genügender Menge hinkommt. Nichts fehlte an diesen vier Flügeln,– die doch an verschiedenen Stellen hätten eingerissen sein müssen, wenn sie durch wiederholtes Zerren abgezupft worden wären. Auch am Brustteil der Ameise war nicht der kleinste Rest zurückgeblieben. Nur mit Mühe konnte man die Höhlungen wiederfinden, wo ihre Enden eingeklinkt gewesen waren.

Am Abend desselben Tages, wo diese Beobachtung stattgefunden hatte, sperrte ich eine große geflügelte Ameise allein in eine gläserne Puderdose. Als ich sie am nächsten Tag mittags wieder anschaute, hatte sie auf einer Seite zwei Flügel verloren und nach zwei Stunden, am Nachmittag,

fand ich die zwei anderen am Boden liegen. Dabei hatte die Ameise anscheinend nichts erlitten. Sie fühlte sich so wohl, wie eine Ameise es kann.

Manchmal ließen die Geflügelten ihre Flügel fallen, sobald ich die in die Hand nahm; andere verloren sie erst später. Einmal nahm ich zwei von einem Ameisenhaufen und tat sie in eine Dose, wo sie noch nach acht Tagen ihre Flügel hatten. Ich quartierte sie um in eine andere Dose, wo Arbeiter ihrer Art waren; von denen wurden sie gerne empfangen. Die eine starb jedoch nach zwei, drei Tagen, und ein paar Tage danach konnte ich die andere nicht wiederfinden. Obwohl die einen in der Dose ihre Flügel noch zwölf bis dreizehn Tage hatten und vielleicht noch länger, haben andere die ihren schon nach zwölf bis dreizehn Stunden Gefangenschaft verloren und manchmal noch eher. Für diesen Unterschied bietet sich ein Grund ganz natürlich an, und es sieht so aus, als ob er wahr wäre. Die einen wurden in der Luft gefangen, sogar während der Paarung; infolgedessen waren ihre Eier befruchtet. Die anderen wurden gefangen auf dem Ameisenhaufen und vielleicht, bevor sie von ihren Flügeln Gebrauch gemacht hatten. Wahrscheinlich war ihnen noch kein Männchen nahegekommen. Ich schätze sie als jungfräulich ein, weil auch ihre Farbe blasser war.

Wenn man auf verschiedene Arbeiten achtet, denen sich die Arbeiter widmen müssen,– unter anderem schwere Lasten zu schleppen in den engen, oft holperigen Gängen, vor allem wenn der Bau aus Holzstückchen besteht –, wird man zugeben, dass Flügel für sie oft nutzlos wären, ja sogar lästig. Sie würden bei tausend Gelegenheiten behindern und bei anderen überlastet. Aus solchen Gründen ist es für die befruchteten Weibchen ein Vorteil, wenn sie ihre Flügel verlieren, die vorher für die Befruchtung nötig waren. Sobald sie befruchtet sind, brauchen sie nicht mehr die Luft zu durchheilen; sie sind verpflichtet, sich im Inneren des Haufens aufzuhalten: Zuerst, um Eier zu legen und dann, um den ausschlüpfenden Kleinen die nötige Fürsorge zu geben. Wenn schließlich die Männchen keine Weibchen mehr haben, mit denen sie Liebe machen könnten, haben sie ähnliche Beschäftigungen wie die Arbeiter, haben also auch keine Flügel mehr nötig.

Wie besetzt und tätig bei den Ameisen das Leben draußen ist, so ist dasjenige drinnen nicht weniger fleißig. Wenn sie sich – wenigstens in den nicht rauen Jahreszeiten – in ihre Wohnung zurückziehen, dann geschieht das keineswegs, um

sich auszuruhen. Hier legen die Mütter ihre Eier. Die ausschlüpfenden Kleinen sind für die Arbeiter Gegenstand der Fürsorge; diese sind ihre Ammen und vielleicht wäre es bei den Insekten – und vielleicht sogar bei den Menschen – schwierig, derart ergebene Ammen zu finden, die soviel für ihre Säuglinge tun müssen. Die *Eier*, welche die Mütter hervorbringen, unterscheiden sich in der Größe sehr von jenen länglichen Körpern, die ähnlich wie Fichtensamen aussehen und die man im Volk Ameiseneier nennt. Kommen sie aus dem Leib der Mutter heraus, sind sie so klein, dass sie nicht größer erscheinen als der Kopf einer sehr feinen Nadel. Trotz der Menge der von den Müttern gelegten Eier kann man kaum sicher sein, in einem Ameisenhaufen mit Erfolg nach ihnen zu suchen – ob er aus Zweiglein oder aus Erde ist. Zumindest sind meine Versuche, sie zu finden, immer vergeblich geblieben. So griff ich auf ein Hilfsmittel zurück, das mich mehr als zufriedenstellte. Man sieht manchmal auf dem Erdboden Ameisen laufen, die durch ihre Größe auffallen; sie sind beträchtlich größer als die gewöhnlichen derselben Farbe und derselben Art. Als ich erkannt hatte, dass diese großen Ameisen Weibchen sein mussten, die ihre Flügel verloren hatten, war es ein ganz natürlicher Gedanke: Die Zeit, wo man sie laufen sieht, ist gerade die Zeit, wo sie unterwegs sein müssen, um ein neues Nest für ihre Nachkommenschaft zu suchen.<sup>25</sup>

Vor einigen Jahren nahm ich am 1. Juli drei solche Ameisen mit – in der Absicht, sie an einem Ort einzuschließen, wo sie ihre Eier nicht vor mir verbergen könnten. Dieser Ort war eine Puderdose von drei Zoll Höhe, auf deren Boden ich eine Lage sehr feuchter Erde schüttete, wo sie sich aufhalten konnten, ca. 1 Zoll hoch. Ich ließ es nicht daran fehlen, auf diese Erde ein paar kleine Zucker- und Fruchtstücke zu legen und einige Insekteneier. Ich wünschte mir, meine drei Ameisen würden sich in der Behausung wohlfühlen und das wichtigste ihrer Werke ausüben.

Die anfänglichen Fluchtversuche wurden durch den Deckel verhindert und bald richteten sie sich wohnlich ein, wie es meinen Wünschen sehr gut entsprach. Nachdem sie in die Erde eingedrungen waren, höhlten sie eine gemeinsame Grube aus mit 1 Zoll Umfang nahe an der Glaswand. Ihr Boden war zugleich der Dosenboden,

sodass die Höhlung darüber eine Art Gewölbe bildete.

Ich konnte also die Höhlung teils von der Seite, teils vom Boden aus überblicken. Ich sah die drei immer beisammen. Wenn sie die Erde verließen, war es nachts oder in seltenen Fällen am Tag, da es mir nie gelang, sie draußen zu überraschen. Sie wollten sich anscheinend nicht um ihre Ernährung kümmern. Vielleicht aber ist etwas vom Zucker geschmolzen und zu ihnen hinuntergesickert, sodass sie ihn aus der Erde saugen konnten, ohne ihre Höhle zu verlassen. Andererseits ist es nicht sicher, ob sie nicht etwas Nährendes im Erdboden finden, der sie umgibt, – wie wir oben angedeutet haben. Jedenfalls fühlten sie sich anscheinend wohl. Sie führten Bewegungen aus, deren Zweck mir nicht immer bekannt war; oft waren sie auch damit beschäftigt, ihr Gewölbe zu erweitern und es zu vereinheitlichen.

Sie hielten sich drei Wochen lang in dieser unterirdischen Höhle auf, als ich zum ersten Mal meinte, Eier bemerkt zu haben. Das war am 21. Juli. Ganz sicher aber war ich erst am 4. August: Als ich die Dose leicht schüttelte und diejenige Seite neigte, wo die Erde nicht das Glas bedeckte, fiel auf diesen Teil des Glases eine weiße Masse von der Größe einer Erbse. Ich prüfte sie mit einer starken Lupe: Es schien eine Menge kleiner Körner zu sein, deren jedes trotz der Vergrößerung des Volumens durch die Lupe nicht größer wirkte als ein sehr kleiner Nadelkopf, – ungefähr doppelt so lang wie breit und etwas gekrümmt, sodass die eine Seite konkav war. Der einzige Zweifel, den man haben konnte, war: Sind das nun Eier oder sind es Larven? Aber die folgenden Beobachtungen bewiesen mir, dass es Eier waren.

Die äußere Hülle, die Schale dieser Eier, besteht wie bei den meisten Insekteneiern aus einer Membran; und das ist wichtig für sie, weil sie jeden Tag wachsen müssen – und zwar sehr schnell. Dieselben Eier, die ich am 21. Juli untersuchte mit einer Lupe von 4 bis 5 Linien Brennweite<sup>26</sup>, beobachtete ich am 4. August mit einer anderen, deren Brennweite 30 Linien betrug; und da erschien sie ebenso groß wie durch die zuerst benutzte Lupe.<sup>27</sup> Ein so spürbares Wachstum machte mich noch sicherer, dass es wirklich Eier waren – und das umso mehr, als ich zwischen ihnen mehrere frisch geschlüpfte Larven entdeckte.

<sup>25</sup>R. hat als Erster vermutet, dass auf diese Weise neue Ameisenhaufen gegründet werden. [Anm. der E. E.]

<sup>26</sup>1 Linie =  $\frac{1}{12}$  Zoll, also etwa 2 mm [Anm. des Übersetzers]

<sup>27</sup>Sie waren also um das Sechsfache größer geworden. [Anm. des Übersetzers]

Ich konnte also noch volle Eier vergleichen mit kleinen Insekten, welche aus anderen (Eiern) hervorgegangen waren. Prüfung und Vergleich wurden noch leichter dadurch, dass die erbsengroße Masse, von der ich vorhin sprach, nicht mehr (als solche) bestand. Eier und Larven hatten sich voneinander gelöst; sie lagen einfach nebeneinander, bildeten keinen verklebten Haufen mehr.

Die noch vollen Eier waren weiß und sehr glatt; man sah an ihnen keinen Einschnitt. Bei den Larven war die Reihe der Segmente nicht leicht zu unterscheiden, jedoch der Kopf war sehr gut erkennbar; er bog sich hakenförmig gegen den Bauch; die Larve war ebenso dick wie ein Ei, aber länger. Durch die Eihaut hindurch sah ich sehr deutlich die Form der Larve, die wegen der Nährflüssigkeit den Innenraum nicht ganz ausfüllte.

Die Ameisen legen folglich Eier, die anfangs zu einer Masse vereinigt sind. Legt also die Mutter alle ihre Eier auf einmal oder (nacheinander) in einer Traube – wie etliche Eintagsfliegen? Das habe ich bei meinen Beobachtungen nicht gelernt. Sehr wahrscheinlich war der Eierhaufen das Gelege einer einzigen Mutter, – der einzigen von den dreien, die befruchtet worden war. Bei einem anderen Experiment hatte ich zwei Eierhaufen von zwei Ameisen, die ich ebenso in einer Puderdose untergebracht hatte. Manchmal hatte ich auch mehr Gelege als Mütter, – entweder weil dieselbe Mutter mehr als eines hervorgebracht hatte, oder weil ein Gelege später geteilt worden war. Nicht alle waren so lange in der Dose eingesperrt ohne Eier zu legen, wie die ersten; manche legten (schon) nach vier, fünf Tagen.

Was wichtiger zu klären war: Wie wachsen die Eier? Werden sie von der Mutter selbst ernährt dadurch, dass sie sie befeuchtet? Verrichtet ein schwarzer Punkt, den ich an dem einen Ende von ihnen unterscheiden konnte, die Aufgabe des Mundes? Oder ist es nicht wahrscheinlicher, dass die Feuchtigkeit, welche die Schale durchdringt, den nährenden Saft in das Innere hineinbringt?<sup>28</sup> Sicher ist zumindest, dass die Mütter sich sehr um die Eier kümmern und dass sie die Stellen kennen, wo sie am besten liegen. Wenn ich einen Eierhaufen auf die Stelle fallen ließ, wo die Puderdose ganz durchsichtig war, um ihn besser prüfen

zu können, ließ ihn die Mutter dort nicht lange liegen; sie kam, fasste ihn zwischen ihren „Zähnen“ und brachte ihn anderswohin. Dort, wo sie selbst ihn hinlegt, sorgt sie für ihn, – leckt ihn ab, dreht ihn auf die andere Seite, wechselt oben und unten und lässt ihn nie einen Tag lang (einfach daliegen). Sie weiß, wo die Eier sich stärkerer Feuchtigkeit erfreuen und trägt sie dorthin, anscheinend ist sie von früh bis spät mit den Eiern beschäftigt.

Wenn (schon) die Eier Fürsorge erfordern, dann erst recht die ausschlüpfenden *Larven*. Ich habe noch sehr kleine gesehen, so zehn bis zwölf, die hielten sich wie ein Päckchen zusammen; vielleicht hat die eigene Feuchtigkeit genügt, dass sie wie verklebt waren.<sup>29</sup> An ihrer Gestalt ist weiter nichts bemerkenswert. Sie sind im Allgemeinen weiß; bei manchen Arten sind sie mehr grau und es gibt bei verschiedenen Arten noch Varietäten, die wenig ins Gewicht fallen. Alle sind beinlos; nicht nur, dass sie nicht laufen können: Sie können auch nicht einmal kriechen. So steht es nicht in ihrem Vermögen, den Platz zu wechseln. Ihr Körper ist aus Segmenten (Ringern) zusammengesetzt; der vordere Teil ist dünner als der hintere. Letzterer ist bei manchen äußerst angeschwollen im Vergleich zum übrigen Körper und es geht ihm eine Einschnürung voraus. Der Kopf ist mit zwei „Zähnen“ ausgerüstet.

Wir wissen: Jeder Wespenstaat verdankt seinen Ursprung einer einzigen Mutter, die ohne Hilfe – nicht einmal in Begleitung einer anderen Wespe – eine Stelle vorbereitet, wo sie Zellen baut; in diese legt sie ihre ersten Eier. Diese Unterkunft, welche sie ganz allein begonnen hat, ist noch vor dem Ende des Sommers von einigen tausend ihrer Art bewohnt, die ihr das Leben verdanken. Wir wissen auch: Die neuen Staaten der Honigsammler haben einen andersartigen Anfang; sie sind Zusammenschlüsse bereits erwachsener Tiere, die aber dann beträchtlich erweitert werden durch die Fruchtbarkeit der einen Mutter, die sich in der ausschwärmenden Kolonie befindet. Meinen Beobachtungen nach kann ich noch nicht entscheiden, ob die Ameisenstaaten wie die der Wespen immer von einer einzigen Mutter begründet werden, ohne die Hilfe von Arbeitern, oder ob mehrere Weibchen tätig sind, sodass gleich mehr Arbeiter vorhanden wären.

Ein Nest mit nur einer Ameise wäre schwer zu

<sup>28</sup>R. ahnt hier erstaunlicherweise die Anschauung der neuen Wissenschaft, dass das Wasser auf der Oberfläche der Eier durch den Speichel der Mutter zur Osmose angeregt wird, durch die Eihülle hindurchdringt und das Milieu des Embryos verdünnt, sodass das Gesamtvolumen sich vermehrt. [Anm. der E. E.]

<sup>29</sup>Dazu helfen vor allem die Borsten auf dieser Haut, die zum Teil verzweigt sind und sich untereinander verhaaken. [Anm. der E. E.]

finden. Mindestens Nymphen hat sie um sich. Vielleicht ist durch ein Loch in der Erde eine andere Mutter dazugekommen, aus irgendeinem unbekannten Grund. Ich habe Ameisenhaufen von mehreren Fuß Durchmesser, Höhe und Breite gesehen, die anfangs nicht mehr als faustgroß waren, mit einer entsprechend großen Bevölkerung; aber nichts deutete darauf hin, dass da zu einer Zeit nur eine einzige Mutter war. Im übrigen neige ich mehr zu der Meinung, dass es in den neuen Ameisennestern – wie bei denen der Bienen – immer (mehrere) Arbeiter gibt. Dazu kommt noch, dass die eine Mutter gleichzeitig oder in sehr kurzer Zeit eine sehr große Menge von Eiern legt, die schlüpfenden Larven aber unfähig sind, die Nahrung zu suchen, die sie nötig haben. Sie müssen unbedingt getragen werden und anscheinend reicht eine einzige Mutter dafür nicht aus. Diejenigen, die in meinen Puderdosen geboren sind, gingen immer zugrunde – lange bevor sie das Stadium der Metamorphose erreichten. Dies schreibe ich zum Teil der Tatsache zu, dass die Mutter nicht allen Nahrung liefern konnte; sie hätte Hilfe von geschlechtslosen Ameisen benötigt.

Die Larven brauchen eine große Zahl von Bedienerinnen.<sup>30</sup> Die Fürsorglichkeit, mit der sie ihnen zu Zeit und Stunde die passende Nahrung bringen, ist nur der kleinste Teil ihrer guten Dienste, die sie für sie zu leisten haben. Sie sind auch verpflichtet, ständig über ihnen zu wachen, sie immer wieder umzudrehen, in die bequemste Stellung zu legen und sie nicht zu lange in derselben Haltung liegen zu lassen. Außerdem achten sie darauf, dass sie diejenige Luft genießen können, deren Temperatur ihnen am besten zusagt und dass sie den entsprechenden Grad von Feuchtigkeit bekommen. Um das zu erreichen, tragen sie sie im Haufen entweder höher hinauf oder tiefer hinunter. Kurz, es gibt bei den Insekten keine Larven wie diese, die derart viel Fürsorge brauchen und sie auch so gut bekommen. Sind sie ge-

nügend gewachsen, verwandeln sie sich zu *Nymphen*. Bei verschiedenen Arten ist es wie bei manchen Raupen: Wenn sie nahe an diesem Zeitpunkt sind, schließen sie sich in eine Seidenhülle ein, die sie auf eine Art spinnen, die in der Folge erklärt wird; andere aber verwandeln sich, ohne eine Hülle anzufertigen.

Sobald bei Wespen und Bienen die Larven in den Zellen eingeschlossen sind, sind die Arbeiter von ihrer Fürsorgepflicht frei; sie haben dann nichts für sie zu tun. Bei den Ameisen sind die Arbeiter nicht in dieser glücklichen Lage. Sie müssen ihnen natürlich keine Nahrung mehr bringen, haben mit ihnen aber alle übrigen Mühen wie mit den Larven.

Die Ameisenhaufen haben nicht zu jeder Jahreszeit Larven und Nymphen; bei denen, die aus Zweiglein bestehen, findet man sie um Johannis (Sommersonnenwende). Bei dieser Art Haufen ist es leichter, sie das Jahr hindurch in ihrer Entwicklung zu verfolgen. Deshalb wollen wir hier bei ihnen verharren; sie haben auch eine stärkere Bevölkerung. Je nach Zeit und Stunde muss man tiefer oder weniger tief graben, um sie zu finden – auch je nachdem, ob in der Zeit vorher die Erde trocknen oder regenfeucht, warm oder kühl ist; und wenn man sie findet, sind die oft an derselben Stelle in großer Zahl beisammen. Glückt es einem, sie zu sehen, so sieht man gleich beträchtliche Mengen. Aber die Stelle, die ihnen bei trockenem Wetter passt, ist nicht dieselbe, die ihnen bei Regen zusagt. Im übrigen ist ein gewisses Maß Wärme für sie günstig; es ist vorteilhaft für sie, die Sonnenstrahlen auszunutzen, die ins Innere des Nestes dringen. Es gibt jedoch Stunden, wo diese Strahlen die kleinen Insekten rot werden lassen, deren Fleisch weich ist und zwar, wenn sie sich zu nahe am Gipfel befinden; dort sind sie nur früh um 7 oder 8 Uhr, nicht aber mittags.

An verschiedenen Tagen also und auch zu verschiedenen Stunden sind die Arbeitsameisen dazu verpflichtet, sämtliche Larven und Nymphen hinauf oder hinunter zu tragen. Wenn jemand nicht so genau weiß, wie aktiv diese Tiere sind, würde er erschrecken über diese Riesenarbeit im Gedanken an die erstaunliche Menge der zu umsorgenden Larven und Nymphen. Es gibt Ameisenhaufen, aus welchen man mit ihnen einen Eimer füllen könnte.<sup>31</sup> Hat man aber diese fleißigen Tiere an der Arbeit gesehen, bestaunt man ihre Ge-

<sup>30</sup>Die Ammen sind genau genommen nicht geschlechtslos. Es sind wie bei den Wespen und Bienen weibliche Tiere, deren Eierstöcke sich bei der Metamorphose ausgebildet haben. Aber es sind sozusagen Mißgeburten, deren Lege-scheiden zurückgebildet und deren Follikel über ein gewisses Wachstumsstadium nicht hinausgekommen sind, bzw. sich zurückentwickeln und resorbiert werden, so dass die Arbeiter im Allgemeinen keine Eier legen; im übrigen sind sie unfähig, sich zu paaren. Bei den Ameisen kommt zum Schwund der Geschlechtsorgane noch hinzu, dass sie immer flügellos sind, weil während der Metamorphose keine Flügel ausgebildet werden. [Anm. der E. E.]

<sup>31</sup>„un litron“ = 10–13 l [Anm. des Übersetzers]

schäftigkeit und wundert sich nicht mehr darüber, wenn sie sehr rasch mit etwas fertig werden, was man für sehr zeitaufwändig gehalten hatte.

Oft habe ich mir das Vergnügen gemacht, ihnen bei diesen Umzügen zuzuschauen und ich konnte mir dieses Vergnügen leicht verschaffen. In einer sehr großen gläsernen Puderdose hatte ich ein Durcheinander von Ameisen, Larven, Nymphen und Zweiglein von einem Haufen; sie war fast voll davon und fest zugestopft. Die Ameisen zögerten nicht, alles in Ordnung zu bringen. Die Zweiglein wurden eines nach dem anderen befördert und so hingelegt, dass dazwischen Wege frei blieben. Die Larven und die Nymphen – einige hundert, vielleicht sogar tausend – wurden auf den Dosenboden hinuntergetragen, auf die Seite, wo es am dunkelsten war. Drehte ich diese Seite zum Tageslicht, zum Fenster, hin, verursachte ich augenblicklich einen Umzug: Larven und Nymphen wurden auf die entgegengesetzte Seite getragen, – und dieser Transport war oft in weniger als einer Viertelstunde beendet.

Um aber zu sehen, mit welcher Sorgfalt sie sie von einer Stelle zur anderen tragen, muss man nur stehen bleiben und betrachten, was passiert in einem Ameisenhaufen, wo man gerade das anvertraute Gut aufgedeckt hat, das ihnen so teuer ist.<sup>32</sup> Wie groß und dick auch die Schicht der Larven und Nymphen ist, – in etlichen Minuten ist von ihnen kaum noch eine übrig. Jede Ameise nimmt eines dieser bewegungsunfähigen Insekten zwischen die „Zähne“ und entfernt es von der Stelle wo es anscheinend nicht in Sicherheit ist und bringt es in einigem Abstand vom Ameisenhaufen unter einem Stein, einem Erdklumpen oder unter Blättern unter, wo sie meint, es sei nun außer Gefahr. Und sogleich kommt sie zum Haufen zurück, um ein weiteres zu holen. Jede versteht es, den zartesten Wurm und die weichste Nymphe so zwischen den „Zähnen“ zu halten, dass sie ihm nichts Böses tut. Man kann sich nicht genug wundern, mit welcher Geschicklichkeit sie sie behandeln, wenn das Ungewitter vorüber ist, – wenn der Neugierige, welcher den Haufen umgekrepelt hat, ihn wieder in Ruhe lässt und sie sich an die Ar-

beit machen, ihn wiederherzustellen. Sie merken sich die Stellen, wo sie die schwachen Tiere gelassen haben, denen sie so zugeneigt sind, tragen sie zum Haufen zurück und häufen sie aufeinander.

Manchmal finden sie sie (dort) nicht wieder, wo sie ganz sicher meinten, sie hingelegt zu haben. Die Menschen ziehen aus allem ihren Nutzen. Wer Rebhühner oder Fasanen aufzieht, weiß sehr gut: Die beste Nahrung, die man diesen frisch ausgeschlüpften Vögeln geben kann, sind die volkstümlich so genannten Ameiseneier, d. h. die Larven oder Nymphen dieser Insekten. Sie haben gesehen, dass die Ameisen sehr sorgsam mit ihnen umgehen und sie im Nest aufhäufen. „Wir müssen schlauer sein als die Ameisen; mal sehen, wie wir sie überlisten!“ Man legt mehrere Kohlblätter neben einen großen Ameisenhaufen, den man dann mit einem Stock durcheinanderbringt oder mit einem Spaten. Die Ameisen meinen, sie könnten ihre Larven und Nymphen nicht besser retten und bringen sie unter die Kohlblätter. Hier häufen sie sie auf – und hier sind sie nicht mit Zweiglein vermischt wie im Haufen, sodass der Räuber es bequem hat. So werden die Ameisen überlistet.

Die Ameisen, welche ihr Nest unter der Erde bauen, oder mit Erde unter freiem Himmel, mit Sägemehl in Baumhöhlen oder anderswo, haben zu ihren Kleinen die gleiche Zuneigung wie diejenigen, von denen wir gerade sprachen. SWAMMERDAM hat sie in ihrem Erdhügel beobachtet, von der Einrichtung der ersten Kammern an; sie haben im Lauf eines Tages den ganzen Erdhügel umgekehrt, damit Kleine und Nymphen die Sonnenwärme genießen konnten. Ich selbst habe welche beobachtet, die ihre Behausung unter einem Topf hatten. Sie trugen ihre Kleinen heraus und brachten sie zu anderen Stunden wieder hinein. Sie vollführten den gleichen zärtlichen Zirkus wie diejenigen Arten, welche mit Zweiglein oder mit Sägemehl bauen.

Nicht nur an Ameisenhaufen verursachte ich solche Umzüge, sondern auch an meinen gläsernen Bienenkästen, wo sie zwischen Fenster und Laden ihr Nest hatten. Jedesmal, wenn ich den Laden öffnete, unter welchem sie waren, ließ ich auf alle ihre Larven und Nymphen das volle Tageslicht fallen. Voll Unruhe arbeiteten sie sofort daran, beide anderswohin zu befördern. Weniger, um ihnen zu helfen, als um zu sehen, ob sie nicht verzichteten auf einen für sie an sich so passenden Ort, wo sie aber ständig Gefahr liefen, gestört zu werden, fegte ich Ameisen und Kleine weg und säuberte den Platz. Oft fand ich noch am selben

<sup>32</sup>R. lässt sich hier zu einem vermenschlichenden Irrtum hinreißen, den man aber nicht zu streng beurteilen sollte. W. M. WHEELER hat gezeigt: „Der unmittelbare Grund der Fürsorge der Ammen für die Larven liegt darin, dass aus deren Haut ein Sekret austritt, auf welches die Arbeiter ganz verrückt sind.“ [Anm. der E. E.] – Ich meine aber: Das Sekret bräuchten sie ja nur abzulecken; der Transport, vor allem bei den Puppen, ist damit nicht erklärt! [Anm. des Übersetzers]

Tag – oder dann am folgenden – den Zwischenraum zwischen Fenster und Laden genauso mit Ameisen bevölkert und genauso mit Larven und Nymphen bestückt wie am Tag vorher.

Weiter oben habe ich von kleinen Roten Ameisen gesprochen, denen ein Distelkopf geräumigen Unterschlupf bot für sie und ihre Nymphen, und welchen Herr BONNET eine Zeitlang in seiner Stube hatte. Eines Tages meinte er, ihnen ein Vergnügen zu machen und stellte ihn in die Sonne. Sobald aber die Ameisen die Wärme spürten, kamen sie in Mengen heraus, trugen ihre Nymphen (weg) und versteckten sie in der Erde, die unten in der Vase mit der Distel war. Die Wärme war also in Wirklichkeit unheilvoll für die Nymphen; sonst hätten die Ameisen sie nicht in der Erde vergraben.

Obwohl ich mich bemühte, die Versorgerinnen möglichst nahe zu beobachten, konnte ich mich nicht vergewissern, wie oft sie den Larven täglich ihr Futter brachten. Die Futterration schien mir nie etwas anderes zu sein als ein Tropfen Flüssigkeit, den die Amme aus ihrem Mund quellen ließ. Den bot sie der Larve an, die ihn sofort aufsaugte; denn er wird offenbar derjenigen angeboten, die es gerade braucht.<sup>33</sup> Nie habe ich Arbeiterinnen gesehen, welche den Larven feste Stoffe brachten – wie Stücke von Früchten, Innereien von Insekten etc. Falls sie ihnen kein Essen gaben, leckten sie sie ab,– schienen sie zu streicheln; oder vielmehr leisteten sie ihnen (damit) Dienste, deren Nutzen wir nicht genau genug kennen. Auch die Weibchen beteiligen sich an dieser ganzen Fürsorge, wie ich schon sagte: Diejenigen in meinen Puderdosen, die keine Arbeiter zu ihrem Dienst hatten, haben selbst die Larven versorgt, die sie geboren hatten.

Die genaue Zeitdauer, die jede Larve braucht, um innerhalb der günstigen Jahreszeiten vollständig ausgewachsen zu sein, ist mir unbekannt. Es hat aber den Anschein, dass sie dieses Stadium erst nach mehreren Häutungen erreicht. Dabei werden die Körperhüllen immer größer, die man zu gewissen Zeiten in sehr großer Zahl findet. Mehrere umständlich zu erklärende Gründe lassen es mich für möglich halten, dass die Larve nach etwa vierzehn Tagen soweit ist, dass sie sich umwandelt.

Die einen verwandeln sich wie gesagt in Nymphen, die keine zusätzliche Hülle brauchen. Die Nymphen vieler anderer Arten würden sich nicht

wohl fühlen, wären sie nicht in einer Seidenhülle eingeschlossen. So verstehen es die Larven, die so gebaut sind, wie so viele Raupenarten, sich einen Kokon zu spinnen.<sup>34</sup>

In der Absicht, diese Larven beobachten zu können, während sie ihre Hülle herstellen, tat ich in eine Puderdose zahlreiche Larven von einem Ameisenhaufen, der aus Ästchen gebaut war. Sie schienen mir gerade so weit zu sein. Mit ihnen zusammen überführte ich auch Ameisen vom selben Haufen, desgleichen auch Ästchen, aus denen er bestand. Bereits ab dem nächsten Tag erblickte ich in der Dose ganz fertige Hüllen; alle waren innerhalb von 29 Stunden vollkommen ausgearbeitet. Am selben Tag und die folgenden Tage beobachtete ich aber auch andere Larven, die alle mit dem Spinnen ihrer Hülle beschäftigt waren.

Bis zu dem Augenblick, wo eine Larve zu arbeiten beginnt, ist sie nicht imstande, ihren Ort zu wechseln. Sie kann oder will nicht die leiseste Bewegung ausführen und hat beinahe nichts bewegt als die Lippen und die übrigen Mundteile. Dies musste sie tun, um die angebotene Nahrung anzunehmen und hinunterschlucken zu können. Bisher war sie also stets in ein und derselben Haltung. Seit sie aber die Notwendigkeit spürt, sich eine Unterkunft zu schaffen, wird sie ebenso tätig wie eine Raupe, die sich eine Hülle baut. Sie streckt ihr Vorderteil so weit, dass es wie ein Faden wird; dann verkürzt sie es wieder, krümmt es nach rechts und links und bewegt den Kopf nach oben und unten.

Diese verschiedenen Bewegungen sollen dazu dienen, den Faden – welcher aus einer am Mund gelegenen Spinndrüse hervorkommt – an dem (dazu) bestimmten Punkt anzukleben. Der Faden ist so außerordentlich fein, dass man sich nicht sicher sein kann, ob man ihn durch die klar durchsichtigen Wände der Puderdose hindurch sehen kann; man nimmt ihn kaum mit einer starken Lupe wahr, wenn man die Larve in der Hand hält, ganz nahe vor den Augen. Auch der Stoff, welcher aus mehreren aufeinandergeklebten Schichten dieses Fadens besteht, ist so dicht, dass man ihn für eine Membran halten könnte,– wenn man nicht wüsste, wie er hergestellt worden ist.

Die ersten Runden des Fadens dienen als Grundgerüst der Hülle und brauchen Anknüpfungspunkte; sie können sich zusammen nicht einfach in der Luft halten und werden daher an

<sup>33</sup>Dies hat R. als erster beobachtet. [Anm. der E. E.]

<sup>34</sup>Für die damalige Zeit ganz erstaunlich präzise Beobachtungen! [Anm. des Übersetzers]

festen Gegenständen angeklebt. Ist die Hülle beendet, hängt sie also an diesen Dingen – meist Ästchen; ich habe auch welche an der Wandung der Puderdose angeklebt gesehen. Aber es ist bei diesem Insekt nicht so wie bei einer Raupe, die als Puppe in ihrer Hülle eingeschlossen ist. Diese Puppe befindet sich genau dort, wo die Hülle gesponnen wurde. Unsere Larve aber steht in der Gefahr, das letzte Stadium – eine Ameise zu werden – nicht zu erreichen, wenn sie immer an der Stelle bleibt, wo die Hülle gefertigt wurde.

Die Arbeiter oder Ammen, die nichts von dem unterlassen, was dazu beitragen kann, das Tierchen zu bewahren, das in etlichen Tagen ihnen bei der Arbeit helfen könnte, lösen die Hülle von ihrem Halt, sobald sie fertig ist. Sie tragen sie an einen Ort, wo sie als kostbarer Schatz bewahrt wird, der später den Staat aufrecht erhält, sodass er weiterhin blüht. Sie bringen sie dorthin, wo sie die Larven jedes Alters aufbewahren und wo sie bereits die vorher fertigen Hüllen hingelegt haben. Und sie sind immer schnell dabei, sie aufs Neue wegzunehmen und anderswohin zu tragen, sobald ihnen der Platz nicht mehr passend vorkommt und sie einen anderen für besser halten.

Nicht lange bleibt die Larve in der Hülle unverwandelt. Ich denke, es sind nur ein, zwei Tage, bis sie sich löst von einer Haut, welche die äußerlich sichtbaren Gliederungen verborgen hat.<sup>35</sup>

Diese Gliederungen werden alle sichtbar, wenn die Haut abgestoßen ist. Die Beine sind – wie bei zahlreichen anderen Nymphen auch – auf den Bauch gelegt; die Fühler sind zu den vorderen Beinen zurückgebogen; die Flügel – falls aus der Larve eine geflügelte Ameise werden soll – sind gut erkennbar und liegen mit der größten Partie seitlich am Bauch an. Die neue Nymphe ist extrem weiß; aber das Weiß wird bald schmutzig – grau, dann hellbraun und rötlich. Eher als der übrige Körper nehmen die Facettenaugen eine stark glänzende Färbung an und wenn sie rötlich geworden sind, kann man beide durch die

Hülle hindurch wahrnehmen. Sobald man an einem Körperende zwei schwarze Punkte bemerkt, meint man, sie gehören eben dazu, – bis man erkennt: Das sind nichts anderes als die Facettenaugen der Nymphe. Nach einigen Tagen schließlich – ich kann es nicht genau sagen, aber es ist eine kurze Zeit – ist das Insekt in der Lage, seine sehr dünne Hülle zu verlassen, die alle seine Gliedmaßen wie mit einer Windel umhüllt hat. Es verlässt sie und wird zu einer Ameise, deren „Zähne“ (damit) anfangen, sich an der Hülle zu üben. Sie beißen eine Öffnung hinein, durch welche die junge Ameise sogleich herausschlüpft. Falls es eine von den Geflügelten ist, hat sie schon Flügel; sie müssen sich nur noch gar entwickeln, und das ist bald geschehen.

Ist der Zeitpunkt gekommen, wo die Ameisen beginnen, ihre Hülle zu verlassen, gibt es täglich eine große Anzahl von Neuen. Der Ameisenhaufen wird immer mehr bevölkert; denn die Zahl derer, die eines natürlichen Todes sterben oder durch Unfälle, wird viel mehr als ausgeglichen. Also wird die gemeinsame Behausung vergrößert; ihr Umfang wird erweitert und ihre Höhe durch Ästchen vermehrt. Aber es gibt offenbar Haufen – wie unsere Städte –, wo es eine Grenze gibt, über die hinaus man sie nicht vergrößern kann.

Ist die Bevölkerung eines Haufens in allen Geschlechtern sehr angewachsen, passiert wahrscheinlich das, was in solchem Fall bei den Honigsammelnden Hautflüglern eintritt: Es löst sich ein *Schwarm* oder sogar mehrere, und man findet in der Flur jedes Jahr neu erschienene Ameisenhaufen, welche diesen Schwärmen zu verdanken sind.<sup>36</sup>

Nicht anders als durch solche Schwärme kann man es auch erklären, dass auf unseren Inseln in Amerika die Ameisen jedes Jahr eine einmalige Expedition unternehmen. Sie wird von Augenzeugen derart einhellig berichtet, dass man sie nicht in Zweifel ziehen kann.<sup>37</sup>

Die Patres TERTRE und LABAT haben es uns so

<sup>35</sup>Unter der äußeren Larvenhaut gehen die ersten Phänomene der Verwandlung vor sich, – vor allem die rapide Ausbildung der Glieder von Fühlern und Beinen, sowie der Flügel. Sobald diese Anhängsel, welche sozusagen wie ein enger Muff aussehen, wie eine vom Blut durchpulste kleine Erhöhung, genügend entwickelt sind, wird die äußere Larvenhaut – die sie bisher verborgen hatte – abgestoßen und die Nymphe erscheint in dem Zustand, den R. vollkommen genau beschreibt. Die fortschreitende Färbung des Chitins, die vorausseilende Pigmentierung der Augen – all das ist hervorragend genau beobachtet. [Anm. der E. E.]

<sup>36</sup>Hier hat R. nicht recht. Bei den Ameisen gibt es keine Schwärme, die denen der Bienen vergleichbar sind. Neue Haufen werden ausschließlich durch befruchtete Weibchen allein gegründet. [Anm. der E. E.]

<sup>37</sup>Die Andeutungen von R. beziehen sich auf ganz unterschiedliche Phänomene, von welchen er nur eine sehr unvollkommene Dokumentation erhalten konnte. In den Tropen existieren nomadische Ameisenarten wie *Eciton* oder *Dorylus*, die in Horden von unermesslicher Individuenzahl umherziehen und durch Anklammern (an Baumäste z. B.) biwakieren, was man mit einem Bienen-schwarm vergleichen kann. [Anm. der E. E.]

wahrheitsgemäß sie konnten überliefert von den Ameisen auf der Insel *Martinique* und Frau MERIAN<sup>38</sup> berichtet es von denen in *Surinam*. Während zwei, drei aufeinanderfolgenden Tagen tauchen Trupps dieser Insekten auf und versuchen, in die Häuser einzudringen. Sie kommen in so breiten dichten Scharen an, welche so andauernd und langgezogen sind, dass man sich ihrem Durchzug vergeblich entgegenstemmen würde. Aber wie die Erfahrungen von anderen Orten lehren: Sie kommen nicht, um alles in Unordnung zu stürzen, sondern in guter Absicht. Pater Labat schreibt: Man öffnet ihnen gerne Tor und Tür. Sie durchziehen hintereinander alle Teile des Hauses, in das sie gekommen sind, vom Keller bis zum Dachboden. Sie dringen in alle Ecken und Schlupfwinkel vor. Man muss ihnen alles überlassen und die Hausbesitzer ziehen sich zurück. Unterwegs töten sie sämtliche Insekten, die ihnen begegnen und säubern das Haus. Was aber für die Räume ein großer Nutzen ist, das ist für die Kakerlaken und Schaben ein Gemetzel. So leisten die Ameisen den Bewohnern eines jeden Hauses einen wichtigen Dienst, wenn diese ihnen die Insekten jeder Art ausliefern, über die sie so sehr zu klagen haben. Haben die Ameisen so das ganze Haus durchzogen, von einem Ende bis zum anderen, verlassen sie es, um in das Nachbarhaus zu laufen. Man hat sie die „Besuchs-Ameisen“ genannt; sie verdienen diesen Namen und belästigen auch die Hausbesitzer nicht durch häufiges Erscheinen, denn sie kommen nur einmal im Jahr.

Sicherlich kommen die Ameisen nicht aus Höflichkeit in die Häuser, auch nicht aus Neugier. Es ist offenbar nicht ihre Absicht, eine große Jagd zu veranstalten, die – wie sie wissen – nur einmal im Jahr so reichlich ausfallen kann.<sup>39</sup> Was ich mir als das Wahrscheinlichste denken kann als Grund für diese Besuche, ist folgendes: Die Ameisenhaufen auf den amerikanischen Inseln ergeben alle Jahre zur gleichen Zeit Schwärme und jeder Schwarm ist zum Umherlaufen in einem bestimmten Terrain aufgelegt. Dieses prüfen sie, bevor sie sich häuslich niederlassen. Nur so sind sie imstande, genau die Stelle auszuwählen, wo ihnen eine Niederlassung günstig erscheint. Finden sie dann unterwegs Häuser, fühlen sie sich eingeladen, sie von oben bis unten zu visitieren, durch die Menge an Beute, welche sich ihnen hier anbietet.

<sup>38</sup>Gemeint ist Maria Sybilla MERIAN, die bedeutende Schmetterlingsforscherin und -malerin. [Anm. des Übersetzers]

<sup>39</sup>Es sind natürlich Jagdzüge! [Anm. des Übersetzers]

Frau MERIAN hat auf *Tafel 18* ihrer surinamesischen Insekten diese Ameisen gezeichnet und als Kupferstich wiedergegeben. Sie bietet offenbar mehr ihre Größe als ihre genaue Gestalt; denn wenigstens die Geflügelten unter ihnen haben an ihrem Brustpanzer drei Anschwellungen. Eine davon befindet sich an der Stelle wo jeweils ein Beinpaar angefügt ist und diese habe ich weder bei unseren europäischen Arten gesehen, noch sind sie mir bei denen von den amerikanischen Inseln begegnet. Sie wohnen unter der Erde und – um die Ausdrücke des Übersetzers zu verwenden – „sie machen dort Höhlen, die manchmal mehr als 8 Fuß hoch sind und bearbeiten sie ebenso gut, wie die Menschen es könnten“. Wie diejenigen Ameisen, die ich aus *Cayenne* erhielt und die von derselben Art stammen könnten, besitzen sie sehr lange „Zähne“. Diese sind ebenso gut geeignet, um Blätter von den Bäumen abzuschneiden, wie es Scheren tun können und zu diesem Zweck werden sie auch oft verwendet. Diese Arbeit führen sie nachts aus; wenigstens darf man das daraus schließen, dass Frau Merian uns meldet, die Ameisen würden gewisse Bäume in einer Nacht dermaßen plündern, dass sie danach blattlos dastehen, wie unsere Bäume im Winter, und wie Bessen aussehen. Sie fügt hinzu: Die abgeschnittenen Blätter lassen sie zu Boden fallen; dort warten tausende andere Ameisen, die sich darauf stürzen, sich mit ihnen beladen und sie zu ihrem Haufen tragen, wo sie ihre Larven damit füttern.<sup>40</sup>

Gerne wüsste ich, ob Frau Merian all das, was sie uns erzählt, selbst beobachtet hat oder ob sie nur die Berichte von anderen kennt. Ich hätte ebenfalls sehr gerne gewusst: Hat sie selbst beobachtet, ob die Ameisen – wie sie uns berichtet – dort, wo sie nicht hinüberkommen können, eine Brücke aus lauter lebendigen (Mitgliedern ihres Stammes) herstellen? Ich möchte hier den französischen Übersetzer mit seinen eigenen Worten wiedergeben, denn diese Sache würde verdienen, dass man sie genau anschaut.<sup>41</sup> „Die erste klammert sich mit den ‚Zähnen‘ an ein Stück Holz; eine zweite rückt hinter sie und klammert sich an sie, – eine dritte ebenso an die zweite, eine vierte an die dritte und so fort. Auf diese Weise lassen

<sup>40</sup>Die Art *Atta* der Blattschneider-Ameisen, um die es sich hier handelt, verfüttert die Blattstücke nicht direkt an die Larven. Sie zerkauen sie einfach und formen aus ihnen eine schwammige Masse, die als Kultur-Substrat für ihre Pilz-Zucht dient. [Anm. der E. E.]

<sup>41</sup>R. deutet hier auf höfliche Art einen sehr berechtigten Zweifel an. [Anm. des Übersetzers]



sie sich vom Wind forttragen, bis die letzte in der Reihe auf der anderen Seite angekommen ist und sich dort festhält. Sogleich gehen tausend andere Ameisen auf denen hinüber, welche ihnen als Brücke dienen.“

Wir haben die Stämme dieser Arten mit den Nomaden verglichen, weil sie jederzeit bereit sind, ihre Wohnorte zu verlassen, wo sie es doch bequem hatten. Wenn diese Stämme Schwärme zeitigen, wäre es schwierig, sich in dieser Sache sicher zu sein. Man kann zwar sehen, dass da Ameisen kommen oder sich gerade niederlassen; man bleibt aber im Ungewissen, ob diejenigen, die man sieht, sich von einem größeren Stamm getrennt haben, oder ob es sich um einen ganzen Stamm handelt, der soeben den Wohnort gewechselt hat und sich hier niederließ. Diejenigen Ameisen, die sich feste Behausungen machen – wie die, welche ihre Haufen aus Ästen machen –, lassen diese Frage wesentlich leichter beantworten. Es müsste aber ein aufmerksamer Beobachter einen dieser großen Haufen in seinem Garten haben. Dort könnte er ihn das ganze Jahr hindurch prüfen, zu jeder Tagesstunde, ob eine zahlreiche Kolonie auswandern will. Vielleicht würde es ihm sogar glücken, den Augenblick abzugreifen, wo ein Schwarm sich aufmacht – wie es einem zuweilen nicht entgehen kann, wenn sich im Stock ein Bienenschwarm löst. Sogar, wenn der Moment des Auszugs dem Beobachter entgangen ist, wäre er imstande zu beurteilen, ob ein Schwarm abgeflogen ist, falls er nachmittags sieht, dass die Bevölkerung weniger zahlreich ist als am Morgen. Aber was ich auch versucht habe, um in meinem Garten einen Ameisenhaufen errichten zu lassen – obwohl ich mir (damit) mehr Mühe gab als andere, einen Haufen zu zerstören –, kam ich nicht zu einem Erfolg. Es war ganz umsonst, dass ich mehrere Male in den größten Puderdosen die meisten Bewohner eines großen Haufens transportiert habe.

Diese Ameisen, welche ein paar Tage lang sich niederzulassen schienen, wo ich wollte, haben schließlich alle Bequemlichkeiten und Erleichterungen verachtet, die ich ihnen zum Bauen oder zum Leben schenkte. Sie haben nicht nur die Stelle verlassen, sondern wollten auch keine andere in meinem Garten annehmen. Offenbar haben sie die Feldflur erreicht, wo sie viel besser zu finden wissen, was ihnen taugt und was sie trotz all meiner Fürsorge in meinem Garten nicht gefunden haben.<sup>42</sup>

<sup>42</sup>Offensichtlich ist beim Einsammeln der Tiere – obwohl

Wir sind ja dazu verdammt, die seltensten Beobachtungen dem Zufall zu verdanken. Vielleicht hat er mich doch noch etwas von dem erleben lassen, was beim Abflug eines Ameisenschwarms passiert. Eines Tages im Juli – bei meinem Mittagsspaziergang in einer Hainbuchen-Allee brannte die Sonne herunter – bemerkte ich auf dem mittleren Grasstreifen Züge jener großen Art, welche mit Ästchen baut.

Die Ameisen gingen nicht wie auf den Ameisenstraßen im Wald hin und zurück, sondern hatten sämtlich die selbe Richtung; auch waren sie beladen – die meisten jedenfalls. Die einen schleppten mit Mühe ein Ästchen; andere trugen nur ein Korn oder eine Spelze; viele aber hatten eine kostbare Last: Sie hielten zwischen den „Zähnen“ eine Schale mit einer Nymphe oder Larve darin. Kurz, diese Ameisen schienen alles zu befördern, was man zur Errichtung eines Haufens und für die Erhaltung der Art braucht. Und sie mussten dazu fähig sein; denn ich folgte einem solchen Zug – oder auch mehreren, die sich zu einem sehr großen vereinigten, auf eine Länge von mehr als 130 bis 150 Klafter.<sup>43</sup> Das bedeutete ganz sicher einen Umzug. Aber da diese Art gewöhnlich ihren Wohnsitz nicht wechselt, war dies hier ein Umzug eines Schwarmes, der sich von dem Volk trennte, bei dem er bisher gelebt hatte.<sup>44</sup>

Ich konnte nicht entdecken, wo sie sich niederlassen mussten; die Wahl war noch nicht getroffen. Ich fand höchstens an einigen Stellen unter den Blättern kleine Ansammlungen von etwa zwanzig Tieren, die sich dort ausruhten und warteten, bis von der großen Menge der Ort der Vereinigung bestimmt würde oder auch von denjenigen, die das Recht dazu haben; vielleicht steht das dem Weibchen zu.

Ameisenhaufen werden selten angezündet oder mit Wasser übergossen; sehr häufig aber werden sie um und um gestürzt – und das aus keiner anderen bösen Absicht, als um sich das Vergnügen zu machen, zuzuschauen, mit welcher Geschäftigkeit die Ameisen arbeiten, um die Unordnung zu beseitigen, die man ihnen angerichtet hat. In den ersten Augenblicken haben die Augen Mühe, die Eindrücke festzuhalten, die das Ganze einer erstaunlichen Anzahl kleiner belebter Körper

die Ernte so reichlich war – jedes eierlegende Weibchen entkommen. [Anm. der E. E.]

<sup>43</sup>1 Klafter (eine Spanne beider Arme) = 6 Pariser Fuß = 1,95 m [Anm. des Übersetzers]

<sup>44</sup>Solche Teilschwärme ziehen nicht um; es muss ein ganzes Volk gewesen sein. [Anm. der E. E.]

auf sie macht, die sich alle ganz nah nebeneinander mit einer solchen Lebhaftigkeit bewegen, und zwar in allen möglichen Richtungen. In den folgenden Augenblicken, wenn sich das erste Durcheinander ein wenig beruhigt hat – wenn sie begonnen haben, sich etwas zu verteilen –, braucht man die Blicke nur auf verschiedene Stellen zu richten: Entweder auf die offene Stelle am Haufen, oder auf die Bruchstücke, um ganz unterschiedliche Schauspiele zu haben; diese zeigen (dann) die verschiedenen Weisen, wie diese kleinen Insekten Gebrauch zu machen wissen von ihrer Geschicklichkeit und von ihrer Kraft.

Mit viel Gewandtheit halten die einen zwischen ihren „Zähnen“ eine Nymphe in ihrer Hülle – wie ein aufs Apportieren dressierter Hund zwischen den seinigten den Stock hält, den man für ihn geworfen hatte, mit dem Unterschied, dass die Hülle, welche die Ameise trägt, dicker ist als sie selbst. Die allermeisten sind damit beschäftigt, nach und nach die Materialien wieder herbeizuschaffen, um den Haufen schließen zu können. Die Ameise, die einen Stiel von irgendeinem Pflänzchen gefunden hat oder ein dünnes Hölzchen, hält es an einem Ende kerzengerade zwischen ihren Zähnen und marschiert damit munter ab; eine andere hält ebenfalls am einen Ende ein schweres Ästchen und trägt es vor sich her, fast genau waagrecht. Ein anderes gewichtiges Ästchen kann nur unter dem Bauch geschleppt werden. Andere aber mit einer schweren Last gehen rückwärts, weil sie so besser zerren können, wenn das Holz schwerer ist als sie selbst.<sup>45</sup> Sie krallen sich mit den Hinterbeinen fest ein, um es zu sich heranzuziehen. Man sieht eine, die ihre Last an der Stelle ablädt, wo es ihr passend erscheint; gerade hier will sie das Holz haben und sie steckt es von unten hinein, sodass die anderen es bedecken. Wieder andere vereinigen ihre Kräfte und arbeiten zusammen, um ein äußerst schweres Stück voranzubringen. Indem sie immer so weitermachen mit solchen Arbeiten, schaffen sie es in einigen Tagen, den Haufen wieder in seinen früheren Zustand zu versetzen.

In Zeiten der Unruhe, des Umzugs und sogar in Zeiten der größeren Ruhe kann man oft eine Ameise erblicken mit einer besonderen Last: Nicht ein Ästchen, eine Erdkrume oder ein Steinchen, nicht einmal eine Nymphe oder eine Larve,

sondern eine andere Ameise trägt sie. Aber wenn man nichts von dieser Möglichkeit weiß, hat man es vielleicht schon oft vor Augen gehabt, ohne es (wirklich) zu bemerken. Die Ameise, die sich mit einer ihrer Genossinnen beladen hat, marschiert nicht weniger leichtfüßig; entweder wenn sie unterwegs ist oder wenn sie ausruht, bemerkt man nur vorne am Kopf etwas Großes. Man meint, sie hält zwischen den „Zähnen“ ein Samenkorn oder irgendetwas Rundliches. Das kommt von der bemerkenswerten Art und Weise, wie die getragene Ameise sich ausnimmt im Verhältnis zu der, welche sie transportiert. Einer der „Zähne“ der ersten ist zwischen die beiden der anderen gesteckt und umgekehrt steckt einer ihrer „Zähne“ zwischen denen der ersten. Die Trägerin klemmt mit ihren „Zähnen“ die der Getragenen ein, und ebenso hält die Getragene mit ihren „Zähnen“ einen der Trägerin fest. Die Getragene hält also durch ihre „Zähnen“ sich fest und wird (zugleich) durch die der Trägerin festgehalten.

Und es ist nicht so, dass sie (einfach) hält und gehalten wird, sondern sie macht (auch) keinen Gebrauch von ihren Beinen, nicht einmal zum Festklammern an der Trägerin, – obwohl sie ihr dazu dienen könnten. Es ist aber unnötig wegen der großen Kraft, die in den „Zähnen“ der Ameisen steckt. Die Getragene klappt ihre Beine zusammen und zieht sie entweder an den Bauch oder an den Brustpanzer. Auch ihren Hinterleib hält sie zusammengekrümmt unter dem Brustteil, als wäre sie ein kleines braunes Päckchen. Sie bleibt andauernd in dieser Haltung, solange der Weg zurückgelegt wird – und das ist manchmal eine lange Zeit. Ich habe schon eine Trägerin mit ihrer lebendigen Last erlebt, der ich einhundert Schritte folgte und die ich plötzlich aus den Augen verlor; entweder war sie weitergelaufen oder in ihrem Haufen angekommen.

Diejenige, die sich tragen lässt, ist gewöhnlich merklich kleiner als die Trägerin. Oft habe ich die erstere die Trägerin durch Streicheln oder grobe Püffe nötigen sehen, denn ich kann studieren, soviel ich will: Ich weiß immer noch nicht, wann sie es gut oder böse miteinander meinen. Ich habe öfter gesehen, dass diejenige, die getragen werden wollte, sich der anderen gegenübergestellt hat; dann hat sie die Trägerin in einen Fühler gezwickt, manchmal in den Kopf oder ein Vorderbein. Aber die leichten Bisse konnten auch zärtlich gemeint sein. Was jedoch sicher keine Zärtlichkeit war: Sie hat die andere, wenn sie fliehen wollte, an einem Hinterbein gepackt und sie

<sup>45</sup>Ziehen macht weniger Mühe als Schieben! Ich habe eine Wespe beobachtet, wie sie Holz abraspelte zur Papierherstellung; sie arbeitete immer nach rückwärts. [Anm. des Übersetzers]

gezwungen, stehen zu bleiben, damit sie ihr gegenüberstehen konnte. War das erreicht, hörte die Behandlung bald auf.

Zu anderen Zeiten dagegen habe ich mehr als einmal eine Ameise beobachtet, die eine andere nötigte, sie zu tragen. Die erste zwickte sie in die Beine, in den Kopf, in den Hinterleib, bis diese ihre „Zähne“ in die der ersten einhakete. Die Trägerinnen sind Arbeiterinnen und ich denke, die Getragenen sind Männchen.<sup>46</sup> Manchmal habe ich gesehen, dass die Trägerin nicht größer war als die Getragene. Das geschah dann, wenn die Ameisen dabei waren, ihren Haufen zu verlassen. Vielleicht wollten sie den anderen nicht gerne in die neue Behausung folgen, oder sie wussten den Weg nicht.

Falls die Ameisen nicht genötigt sind, eine Zerstörung auszubessern, bleiben sie (trotzdem) nicht untätig. Sie arbeiten dann am Haufen weiter, um seinen Umfang zu erweitern und den Haufen höher zu machen. Unablässig schleppen sie Material herbei und ordnen es. Sie kennen keine Ruhetage als die, wo Regen sie zwingt, Ruhe zu geben. Sie nützen sogar schöne Nächte aus, wo es hell genug ist, um auszuschweifen.

Die Umgebung eines Ameisenhaufens gleicht im Kleinen einer großen Stadt: Wege gehen nach draußen und kommen von allen Seiten an, und zwar mit mehr Verkehr als bei einer Stadt. Während des ganzen Tages reißen die Züge nicht ab, jedoch diese kleinen Insekten behindern einander nicht. Diejenigen, die ins Weite wollen, sind kein Hindernis für die, welche zur Behausung zurückkehren. Eine Ameise bleibt nur stehen, wenn ihre Hilfe bei einer ihrer Genossinnen nötig ist; z. B. wenn ihr welche begegnen, für die eine Last zu schwer ist, dann reicht sie ihnen die Hand.<sup>47</sup>

Aber wenn zwei Ameisen aus verschiedenen Richtungen aufeinandertreffen, scheint es, als hätten sie einander etwas zu sagen. Sie bleiben beide stehen; die eine nähert ihren Kopf der anderen. Man ist versucht zu meinen, sie gäben sich gegenseitig Rechenschaft darüber, was es an ihrem Weg Wissenswertes gibt.

Die Wege sind nicht nur an den Kolonnen der Wanderer erkennbar, die auf ihnen laufen; sie sind es bereits an sich, sie wirken wie gebahnt.

<sup>46</sup>Die getragenen Individuen sind ebenfalls Arbeiterinnen. [Anm. der E. E.]

<sup>47</sup>Hier vermenschlicht R. Der Reflex, sich der Last einer anderen zuzuwenden, ist nicht unbedingt auf wirksame Zusammenarbeit gerichtet. Eine altruistische Handlung ist er jedenfalls nicht. [Anm. der E. E.]

Durch den Druck vieler Fußstritte – wenn auch sehr kleiner Füße – sind sie weniger rau (als die Umgebung). Und sogar wenn sie durch Gras verlaufen, was sehr häufig ist, unterscheidet man sie sehr gut vom Übrigen: Das Gras steht dort weniger dicht und die Halme stehen weiter auseinander. PLINIUS<sup>48</sup> behauptet, dass die Ameisen durch den Druck beim Hin- und Herlaufen auf den Steinen ihrer Wege sogar Höhlungen verursachen. Er zitiert diese Tatsache sogar als ein Beispiel dafür, was oft wiederholte Tätigkeiten hervorbringen können, und wenn sie uns noch so schwach erscheinen. Dieses Beispiel ist jedoch nicht so sicher wie jenes, das steinerne Türschwellen uns zeigen, wenn sie sehr häufig benützt werden. Es ist sicherer, dass das Reiben unserer Schuhsohlen schließlich die Steine aushöhlt, als dass die Füße der Ameisen diese Wirkung hervorbringen an den Kiesel.<sup>49</sup>

Man weiß, dass diese Insekten an den Gegenständen, welche sie berührt haben, einen Geruch hinterlassen, der an *Moschus* erinnert und den man genauer als Ameisengeruch bezeichnet, der jedermann bekannt ist.<sup>50</sup> Er missfällt uns, wenn wir ihn an angenagten Früchten finden und er missfällt uns noch mehr, wenn wir ihn finden an Kompott und Marmelade, zu denen sie ihre Naschsucht geführt hat: Da sind sie gefangen worden wie von Leim und zugrundegegangen. Der Geruch ist anscheinend ganz allgemein unbeliebt; aber jener, der den Geruchssinn betäubt, wenn man die Nase einem Ameisenhaufen nähert, den man aufdecken will, ist erst ab einer Entfernung von 6 bis 7 Zoll auszuhalten. Man ist augenblicklich genötigt, die Nase zurückzunehmen – genau wie wenn man eine Flasche mit flüchtigem Alkohol öffnet. Der Geruch, den der Ameisenhaufen

<sup>48</sup>der Ältere, 23–79; römischer Offizier; kompilierte aus zahlreichen Quellen eine Naturgeschichte in 37 Bänden. Er war bis ins 17. Jahrhundert hinein die beherrschende Autorität in der Naturwissenschaft. [Anm. des Übersetzers]

<sup>49</sup>R. zeigt hier gesunde Skepsis; denn diese kleinen Hindernisse werden nicht durch Reibung langsam abgenutzt, sondern beim Vorbeilaufen weggestoßen – ebenso wie auf den Karawanenwegen in der Wüste die Kiesel zur Seite geschoben werden. [Anm. der E. E.]

<sup>50</sup>R. und seine Zeitgenossen waren noch stärker mit der Natur verbunden als wir Heutigen. – Die verschiedenen Ameisenarten haben nicht alle genau denselben Geruch. Gewisse Arten besitzen ein sehr charakteristisches Parfüm, wie z. B. *Lasius fuliginosus*, deren Sekret zunächst an Melisse erinnert, dann ständig wie verbrannt riecht. Der Geruch, den man allgemein als Ameisengeruch bezeichnet, ist der von *Tetramorium*, den man oft mit dem mancher Birnen vergleicht. [Anm. der E. E.]

verströmt, ist so durchdringend, dass er sogleich zum Niesen reizt.<sup>51</sup>

Diese Tatsache lehrt uns, dass aus dem Körper der Ameisen ständig viel flüchtiger Spiritus verdunstet. Dies ist eine Eigenart von ihnen oder so allgemein, dass nicht viele andere Insekten etwas derart Penetrantes und in solcher Menge verströmen können. Falls man der Meinung zuneigt, andere Insektenansammlungen von solcher Zahl könnten auf unseren Geruchssinn einen ähnlichen Eindruck machen, wäre man enttäuscht, wenn man sich in die Nähe von Bienen begibt; dies kann man zu vielen Zeiten ohne Gefahr tun, wenn man eines der Glasfenster am Bienenstock öffnet: Man wird dann nichts spüren als einen Duft, der nicht nur den Bienen eigen ist, nämlich den von Wachs, den die Honig enthaltenden Waben verströmen. Diejenigen Bienen, die ich in sehr großer Zahl – aber einzeln – im Trockenhaus gehalten habe oder in einer Art Gefäß aus gewebtem Stoff, um Experimente mit ihnen zu machen, haben unter gewissen Umständen einen unangenehmen Geruch verbreitet; er kam aber in seiner Stärke nicht heran an den der Ameisen.<sup>52</sup>

Da es kaum anzunehmen ist, dass diejenigen Insekten, welche mehr flüchtige Essenz liefern, in ihrem Inneren weniger davon haben, dürfte das „Assel-Puder“, welches man bei verschiedenen Krankheiten anwendet, nicht so wirksam sein wie der „Ameisen-Geist“.<sup>53</sup>

Die Asseln verbreiten vielleicht weniger Geruch als jedes andere Insekt; aber sie sind größer

als Ameisen und die Leichtigkeit, mit der man sie in sehr großer Menge in den Kellern fangen kann, hat wahrscheinlich dazu geführt, dass man lieber sie verwendet als andere, schwierig zu beschaffende Insekten. Aber der Ameisengeist wäre nicht das Richtige in den Fällen, wo auch derjenige von anderen Insekten passt; denn das ist sicher – wie es uns auch die Chemiker versichern –, dass er von ganz besonderer Art ist: Er besteht einzig und allein aus Säure, während die anderen Geiste – ausgenommen der von *Laufkäfern* – alkalisch sind.<sup>54</sup>

Übrigens darf man die antiken Ärzte nicht tadeln, weil sie den Gebrauch von Ameisen vernachlässigt haben; sie haben uns zumindest Mittel und ausgezeichnete Rezepte gegen zahlreiche Krankheiten überliefert, die ich hier nicht aufzählen brauche. Ärzte auf einer viel tieferen Stufe als die unseren, nämlich die *Hufschmiede* bedienen sich ihrer täglich, um die Pferde zu heilen, die sie beschlagen, wenn sie verhindern wollen, dass sie den Rotz (Pferdekrankheit) bekommen. Als ein Schmied in *Poitou*, dessen Geschicklichkeit berühmt ist und der viele Pferde heilt, eines meiner Pferde behandelte, schüttete er alles, was er aus einem großen Ameisenhaufen an Ameisen, Larven und Nymphen zusammenscharren konnte, in eine Tonne voll Wasser, mitsamt dem ganzen Durcheinander an Ästchen etc. Einige Tage lang ließ er mein Pferd davon trinken und dann war es gesund. Aber war die Heilung dieser Arznei zu verdanken? Das ist in diesem Fall nicht leicht zu entscheiden; bei anderen, die uns viel mehr interessieren, ist es erst recht nicht einfach.<sup>55</sup>

Während des ganzen Jahres kann man bei uns Ameisen von der Art haben, die mit Ästchen baut. Wenn die strengerer Fröste kommen, versammeln sie sich im Untergrund ihres Haufens. Hier verbringen sie den Winter; von hier kommen sie nicht heraus, solange er dauert, – höchstens in sehr kleiner Zahl und nur, wenn eine kräftige Sonne ihre Behausung erwärmt. Die aus Erdkrumen zusammengetragenen und die unterirdi-

<sup>51</sup>Wenn man im Hochsommer die großen vorkreichen Haufen von *Formica rufa* oder *F. pratensis* um und umkehrt, wird der Geruchssinn gepackt von der Ameisensäure. Diese verspritzen die Arbeiterinnen in ihrer Verteidigungshaltung – den Hinterleib unter dem Brustteil nach vorne gestreckt – zwischen den Beinen hervor in zerstäubten Stößen, deren Wölkchen in der Sonne sehr gut zu sehen sind. Hat man dabei bloße Hände, dringt beim Graben die Säure um die Fingernägel herum ein und verursacht einen lebhaften anhaltenden Scherz. Einige Zeit danach erscheinen in den Nägeln weiße Flecken – Spuren der Reizungen, welche das Nagelbett angegriffen haben. [Anm. der E. E.]

<sup>52</sup>Es gibt einige andere Gruppen von Hautflüglern, deren charakteristischer Geruch ebenso intensiv ist wie derjeniger der Ameisen, z. B. die *Nomada* [ein Schmarotzer, zu deutsch Wespenbiene, Anm. d. Übersetzers], deren moschusartiger Geruch an den von Sellerie erinnert. [Anm. der E. E.]

<sup>53</sup>Diesen hat es in meiner Kindheit, vor ca. 70 Jahren, noch gegeben. [Anm. d. Übersetzers] – In der alten Pharmazie wurden Kelleraseln auf Grund des flüchtigen Nitrats, welches sie enthalten, besonders zur Bereitung von „Assel-Sirup“ verwendet; diesen betrachtete man als diuretisches Tonikum. [Anm. der E. E.]

<sup>54</sup>Es handelt sich hierbei nicht um die widerliche Flüssigkeit, welche die Laufkäfer absondern, sondern um den „Bernstein“ (= *Karabe*, während der Laufkäfer *carabe* heißt), d. h. um die Bernsteinsäure. [Anm. der E. E.]

<sup>55</sup>So ist R. kurz vor Schluss seiner Darlegungen bei der Medizin gelandet. Er setzt damit – wenigstens andeutungsweise – eine Tradition der antiken Naturforscher fort, die bis zum 17. Jahrhundert angedauert hatte: Insekten waren damals in der Hautsache nur insoweit interessant, als sie in der damaligen Medizin eine Rolle spielten. [Anm. des Übersetzers]

schen Wohnungen aber werden im Winter verlassen. Man hat gut suchen in ihrem Inneren und findet doch keine einzige Ameise. Wo aber halten sie sich denn dann auf? Ja das weiß ich noch nicht so recht. Allem Anschein nach verkriechen sie sich schon vorher unter die Erde – in einer Tiefe, wo der Frost nicht eindringen kann. Bei meinen Grabungen im Herbst ist es mir jedoch nie gelungen, welche zu finden. Haben sie sich noch tiefer verkrochen als eine Grube z. B. beim Baumpflanzen ist? Auch wenn man im Frühjahr arbeitet, findet man keine. Sobald aber die schönen Tage begonnen haben, sieht man sie erscheinen. Die Gärtner behaupten sogar, dass die Ameisen damit ankündigen: Das Leben geht wieder weiter. Sie fangen dann wieder an, sich unter der Erde einzuquartieren oder auf der Erdoberfläche Krumen zusammenzutragen. Ich war erstaunt, dass diejenigen, welche es verstanden hatten, sich während des Sommers zwischen meinen Bienenstockfenstern und den Fensterläden einzurichten, sich im Winter nicht an einem so guten Platz aufhalten, wo sie es doch ein bisschen wärmer hätten. Vielleicht aber ist es dort zu warm für sie in einer Jahreszeit, wo sie am Hunger sterben könnten dadurch, dass sie zu viel schwitzen müssen; denn dann hätten sie ja nichts zu fressen, da es zu dieser Zeit auf dem Boden weder tote oder lebende Insekten gibt, noch Blüten oder saftige Früchte.

## Anhang: Einzelne Notizen Réaumurs zum Thema Ameisen

### 1744, 8. August:

Gestern Abend um 7 h wurde ich überrascht von einer Menge Ameisen auf den Dachziegeln über dem Kellereingang im Garten. Da die Dachkante niedrig ist, kaum in Augenhöhe eines mittelgroßen Mannes, war es leicht, die Vorgänge auf dem Dach zu beobachten. Die Mehrzahl der Ziegel, vor allem die ersten fünf, sechs Reihen von der Kante an, waren voll von Ameisen. Sie kamen fortwährend unter den Ziegeln hervor, wo sie gewohnt hatten. Ebenso kamen sie aus den Ritzen in der Mauer nahe dem Dach.

Diese Ameisen gehörten zu einer kleinen Art, aber nicht zur kleinsten. Bei ihnen war das Verbindungsstück zwischen Brustteil und Hinterleib rötlich.<sup>56</sup> Die Anzahl der Geflügelten war beträcht-

lich größer als die der Ungeflügelten, und es waren ebensoviele große Geflügelte wie kleine. Jeden Augenblick sah man hier und dort welche unter den Ziegeln hervorkommen. Ihre Anzahl jedoch vermehrte sich ganz und gar nicht. Von einem Augenblick zum anderen sah man, wie sie sich in die Luft aufschwangen; manche stiegen sehr hoch. Es war ein schöner Abend; den ganzen Tag hatte die Sonne geschienen; das Thermometer war jedoch nur auf  $21\frac{1}{2}^{\circ}$  gestiegen. Bis nach Sonnenuntergang sah ich Ameisen vom Dach abfliegen, aber keine im Flug ankommen; d. h. es gab nur solche, die das Dach verließen. Als es nicht mehr hell genug war, um sie zu beobachten, verließ ich sie.

Da ich erwartete, dass sie zurückkehren müssten, nachdem sie in der Luft befruchtet worden waren, kam ich um 10 h abends noch einmal mit zwei Kerzen zurück. Ich fand keine einzige geflügelte Ameise, – kaum dass ich fünf Ungeflügelte fand. Heute früh um  $7\frac{1}{2}$  h ging ich wieder hin. Die vorher so erstaunlich bevölkerte Siedlung war ganz verlassen.

Dazu gibt es zwei Fragen. Nämlich, ob sämtliche Ameisen abflogen, als ich sie sah, um sich anderswo niederzulassen – und: Wurde dieser Platz gewählt von den Arbeiterinnen oder von den Geflügelten und wie hatten die beiden in diesem Fall voneinander Kenntnis? Wären sie alle in einem einzigen Schwarm – wie die Bienen – abgeflogen, bestünde da keine Schwierigkeit. Aber meines Wissens waren die einen eine Stunde später abgeflogen als sie anderen, und in Wirklichkeit vielleicht mehrere Stunden. Waren alle diese Geflügelten am gleichen Tag geboren? Scheint es nicht so zu sein, weil alle sich an diesem bestimmten Tag zum Abflug entschlossen haben?<sup>57</sup>

<sup>57</sup> Zweifellos ist die Vermutung eines umfassenden Umzugs irrig. Es handelte sich um den Aufzug der Geschlechtstiere. Die Arbeiterinnen, die sich an den Ausgangslöchern zeigten, waren einfach das Anzeichen der allgemeinen Aufregung, die immer eine Begleiterscheinung dieses Phänomens ist. R. wird dadurch zum Irrtum geführt, dass er meint, dieser Aufzug der Geschlechtstiere sei dasselbe wie ein Bienenschwarm. Man kann in dieser Hinsicht bedauern, dass dieser Begriff des Schwärms sogar von Naturforschern verwendet wird, um unterschiedslos zwei in Wirklichkeit völlig verschiedene biologische Fakten zu bezeichnen. Es wäre zu wünschen, dass er reserviert wird für das, was charakteristisch bei Bienen ist: Umfassende Auswanderung eines großen Bevölkerungsteils eines Nestes in Begleitung eines Weibchens. Dies ist ein teilweiser Umzug; die Gründung eines neuen Nestes, die er bezweckt, kann gedeutet werden als eine Art Ableger vom ursprünglichen Nest. Diese Aus-

<sup>56</sup> Es handelt sich um die Art *Lasius emarginatus* OLIVIER. [Anm. der E. E.]



Ameisen in einer Puderdose, die ich im Januar von *St. Maur* heimgebracht hatte, waren Anfang Mai in erbärmlichem Zustand. Sie schienen ganz mit Gallen bedeckt zu sein, bis zu den Augen. Jede Galle war eine Art Milbe. Sie waren an den Tieren in verschiedenem Ausmaß. Die einen hatten mehr, die anderen weniger; keine Ameise aber hatte nicht mindestens zehn bis zwölf, manche mehr als hundert von einem gelblichen Weiß. Der Zucker, der in der Dose war, hatte ihre Mütter gut ernährt. An der einen Seite eines Ameisenkopfs habe ich beinahe dreißig gezählt; man kann sich vorstellen, dass sie äußerst klein waren. Herr LYONNET<sup>58</sup> sagt in seiner „*Theologie der Insekten*“, er habe lebendgebärende Milben gesehen und er schwankt, ob sie es nicht alle sind.



Ich weiß nicht, ob die Ameisen Exkremente von sich geben. Soviel erscheint mir sicher, dass sie nur sehr wenig ausstoßen. Weder im Haufen aus Erde noch in solchen aus Ästchen habe ich feste Stoffe (von Ausscheidungen) gefunden.



Man muss freilich zugeben, dass manche Ameisen in unseren Gärten kleine Verwüstungen anrichten. So gibt es welche, die gewisse Blüten mögen, bevor diese sich entfalten. Gestern, am 17. Juli 1743, bemerkte ich an verschiedenen Stämmen dieser großen, *Stockrosen* genannten Malven Ameisen. Die einen von diesen Malven entwickeln große weiße Blüten, die anderen rote und ich habe die Ameisen an denen mit weißen Blüten gesehen. Ein Stängel hatte etwa zwanzig dicke Knospen; an diesen waren die Ameisen versammelt. Die Blütenblätter waren noch bedeckt von den grünen Kelchblättern. Ich bemerkte sogleich, dass von diesen letzteren Stücke abgenagt waren – wahrscheinlich, damit sie zu den Blütenblättern

wanderung ist völlig unabhängig vom Hochzeitsflug. Bei den Ameisen dagegen – sowie bei den Termiten – ist der sogenannte Schwarm ein kollektiver Hochzeitsflug. Die Gründung eines neuen Nestes folgt ihm (auch) unmittelbar; aber diese ist prinzipiell die persönliche Schöpfung eines einzigen jungen Weibchens. Ähnlich geht es in dieser Hinsicht bei Hummeln und Wespen vor sich. [Anm. der E. E.]

<sup>58</sup>Ein Schüler von R. [Anm. des Übersetzers]

gelangen konnten, in deren Masse sie Höhlungen gefressen hatten. Diese Ameisen sind größer als die Kleineren, welche mit Erde arbeiten; sie sind beinahe schwarz und glänzen.

Ob in den Knospen etwas ist, das die Ameisen anzieht? Ab dem 12. Mai 1743 hatte ich begonnen, sie zu beobachten. Es gibt keine Ameisen, die fleißiger sind und ihr Geschäft mit mehr Sorgfalt ausüben. Was sie in der Puderdose arbeiteten, war anders als draußen. Meistens wird die Erde von Löchern durchbohrt, in deren jedes man den Daumen stecken könnte. Sie sind voneinander getrennt durch hochgezogene Zwischenwände, eine Art kleine Hügel. Wenn die Puderdose an einen anderen Platz kommt, wird sie erschüttert und die Zwischenwände, diese Hügelchen, fallen ein. Das Gleiche würde im Freien geschehen, wenn ein Windstoß kommt.

Im Garten hielten Ameisen derselben Art gestern um die Mittagszeit ihre Larven und Nymphen ungefähr 1½ Zoll hoch am Ameisenhaufen, während die meinen zur selben Zeit die ihren am Boden der Dose hatten.

Sie sind leicht zu ernähren, weil sie den Zucker über alles mögen. Die Stücke, welche man ihnen gibt, bedecken sie mit Erde.<sup>59</sup> Ich wollte sehen, was sie mit einem offen daliegenden Stück machen. Ich legte eine Schnur um ein dickes Stück Zucker<sup>60</sup> und hängte es auf. Das andere Ende war lang genug, um die Puderdose zu berühren und eine Brücke zu bilden, auf welcher die Ameisen den Zucker erreichen könnten. Es war ihnen anscheinend zu viel Mühe, den Weg zu machen; denn am Tag darauf sah ich das Zuckerstück nicht mehr dort, wo ich es aufgehängt hatte. Die Ameisen hatten es auf sich genommen, die Schnur zu durchnagen, die den Zucker in der Luft hielt, und er war zu Boden gefallen. Es war mühsam gewesen, die Schnur zu durchbeißen. Man konnte die Erkenntnis nicht zurückhalten: Sie kannten das Ende, zu welchem ihre Arbeit führte und sie verstanden es, ihre Handlungen nach den Erfordernissen und den Umständen zu verändern; denn so etwas ist bei Ameisen sonst nicht üblich.<sup>61</sup>

Ich habe sie sorgfältig gemessen. Die Arbeite-

<sup>59</sup>Diese Art, *Tetramorium caespitum*, bedeckt auch im Freien verschiedene Dinge ihrer Nahrung mit Erde, wenn sie zu umfangreich ist, um befördert zu werden: Abgefallene Pflaumen, zertretene Schnecken etc. [Anm. der E. E.]

<sup>60</sup>Der Zucker wurde damals in großen kegelförmigen Zuckerhüten gehandelt. [Anm. des Übersetzers]

<sup>61</sup>Auch Jean-Henri FABRE gesteht ja den Insekten eine gewisse Entscheidungsfreiheit zu. [Anm. des Übersetzers]

rinnen sind die einzigen, die man zur Zeit sieht; ihre Körperlänge beträgt höchstens 2,6 mm.<sup>62</sup> Auch in der Vergrößerung durch meine gewöhnliche Lupe sind sie nicht so groß wie die Ameisen, die mit Ästchen bauen. Ich habe sie schwarz genannt; aber durch die Lupe gesehen erscheinen sie nur in einem sehr dunklen Braun.

Sie verdienen mehr als jede andere Art, beobachtet zu werden – nicht nur wegen der Leichtigkeit, sie zu ernähren, sondern vor allem deswegen, weil man in den Puderdosen ihr ganzes Hin und Her so schön verfolgen kann.

Ihre Larven sind von der Art, die ich anderswo Dudelsäcke genannt habe; oder wenn man will, so ähneln sie einem Vogel ohne Flügel, ohne Beine und ohne Federn. Damit will ich andeuten: Ihr Oberteil bildet eine Art Vogelhals, an dessen Ende ein Kopf ist, von dem man meinen könnte, er schliesse mit einem Schnabel ab.

Der Körper der Larven ist ständig feucht, ja sogar klebrig, wegen der ausgeschwitzten Feuchtigkeit oder vielleicht eher wegen der Feuchtigkeit, mit welcher sie von den Ammen beleckt werden, die für sie sorgen. Denn das ist sicher: Die Ammen belecken sie fortwährend; zuweilen beschäftigen sich gleichzeitig vier oder fünf mit einer Larve, besonders, wenn aus ihr eine Geflügelte werden soll; die Geflügelten bilden die große Masse im Verhältnis zu den Arbeiterinnen. Es ist jedenfalls natürlicher, sich vorzustellen, dass die Larven befeuchtet werden mit einer Flüssigkeit, die ihnen zuträglich ist, als der Gedanke, eine überflüssige Nässe wegzunehmen, sie abzutrocknen. Die Zunge unserer Ameisen, die aufgeweichten Zucker in den Mund rinnen lässt, erscheint nicht geeignet, um Körper zu trocknen.

Außer den Vorteilen, die diese Flüssigkeit den Körpern der Larven verschafft, ist sie für die Ammen bequem; ihre Wirkungen beweisen, dass sie klebrig ist. Die Arbeiterinnen machen manchmal aus den Larven ganze Haufen, die in sich ganz zusammenhalten. Ich habe die Wirkung dieser Flüssigkeit unter Bedingungen beobachtet, die ich schildern will: An diesem Tag war die Mehrzahl der Larven außerhalb der Erde und klebte an der Wandung der Puderdose. Die Klebekraft des Stoffes widerstand nicht nur dem Gewicht einer Larve; oft waren noch zwei, drei weitere an der ersten angeklebt, ohne auf irgendeine Art die Wände zu berühren.

<sup>62</sup>une ligne et  $\frac{1}{4}$ ": 1 Ligne =  $\frac{1}{12}$  Zoll, 1 Zoll = 2,5cm; vgl. Fußnote 26. [Anm. des Übersetzers]

Wenn die Ameisen ihre Larven aus der Erde nahmen, um sie an die Dosenwand zu kleben, taten sie das zweifellos aus guten Gründen. Diese sind aber deswegen schwer zu erraten, weil sie es nicht mit allen Larven so machen. Oft nämlich häufen sie Larven auf dem Boden der Dose auf, wo man nicht im Traum daran denkt, eine wegzunehmen. Hier (aber) waren nur die allzu feuchten, damit sie noch gesünder würden und besser wüchsen; diese wurden an die Wandung geklebt, wo sie frische Luft hatten. Manchmal waren es fast alle, dann wieder nur ein kleiner Teil. Ein anderes Mal – der Dosenboden war sehr verschmutzt – habe ich gesehen, dass die Arbeiterinnen sich damit begnügten, die Larven auf die oberste Schicht des Haufens zu bringen. Wenn sie auch wollten, dass die Larven trocknen, so sollten sie doch nicht allzu trocken werden. Als ich nämlich Sonnenlicht auf die Puderdose fallen ließ, kamen die Arbeiterinnen zurück und brachten die Larven unter die Erde. Bei solchen Gelegenheiten sah ich zehn bis zwölf Ameisen mit einer einzigen Larve beschäftigt, die im Vergleich zu den Arbeiterinnen ein enormes Gewicht hat. Mit vereinten Kräften schoben sie sie in eine Höhlung, wo sie bedeckt sein konnte.

Sobald der Erdhaufen durch Erschütterungen abgeflacht ist, mühen sie sich ab, eine große Zahl von Trichtern zu errichten. Jeder wird zu einem Weg, der zum Dosenboden hinunterführt. Je mehr Wege es sind, desto leichter sind die Larven zu finden, sozusagen unter dem Abraum hervorzu ziehen. Wenn sie aber alle wiedergefunden und untergebracht sind, vermindern die Arbeiterinnen täglich die Zahl der Trichter.<sup>63</sup> In weniger als einer Stunde habe ich sie mehr als fünfzehn, sechzehn solche Trichter ausheben sehen in einer Puderdose von 4 Zoll und etlichen Millimetern Durchmesser; an den folgenden Tagen waren es nur noch zwei oder drei.

Der Dosenboden ist der Ort, wo sie die Mehrzahl der Larven halten. Dort richten sie Kammern ein mit gewölbten Decken, unter welchen sie die Larven hinlegen. Unten in diesen Kammern breiten sie Steinbröckchen und Zweige von trockenem Kraut aus, damit die Larven höher liegen als

<sup>63</sup>Dann sind also die zuerst erbauten Trichter nichts anderes als Suchgänge. Diese werden später überflüssig, wenn alles wieder in Ordnung ist. Es ist schon großartig, was diese „Instinkte“ und „Reize“ alles leisten; es wirkt alles so durchdacht, dass man aus dem Staunen nicht heraus kommt. [Anm. des Übersetzers]

der Untergrund. Oft genug legen sie sie auch auf den blanken Boden.

Dieselbe Fürsorge wie für die Kleinen haben sie auch für die Eier. Wir haben schon gesagt, dass diese zu Päckchen zusammengeklebt sind. Nicht die Flüssigkeit, von der sie überzogen sind, klebt sie zusammen und diese trägt auch nichts zu ihrem Wachstum bei –, auf welchen seltsamen Gedanken man ja kommen könnte. Vielleicht muss man es so erklären, ob es nicht die Haut ist, durch die die Larven ihre Nahrung aufnehmen; so wäre die Entsprechung zwischen ihnen und den anderen Insekten aufrechterhalten. Es ist aber schwierig, sicher zu sein, dass die Ammen nichts zum Mund der Kleinen herbeibringen.

Besteht die Zuneigung dieser Ammen nur für die Larven, die mit ihnen geboren wurden – für ihre Familie gewissermaßen – oder erstreckt sie sich auf alle ihrer Art? Lieben sie ihre Art so zärtlich und so allgemein, dass sie imstande sind, für die Larven eines anderen Haufens die gleiche Fürsorge aufzubringen wie für die eigenen? Um mich kundig zu machen, nahm ich aus einem in einer Puderdose errichteten Haufen etwa ein Dutzend Larven. Und nachdem ich alle Ameisen abgeschüttelt hatte, die sich mit ihnen hochheben ließen und sie nicht im Stich lassen wollten, brachte ich diese Larven in eine andere Puderdose. Dort war schon eine Erdschicht von etwa 1 Zoll Dicke vorhanden und ich ließ aus wieder einer anderen Puderdose ungefähr hundert Ameisen in diese Dose laufen.

Zusammen mit diesen Ameisen, die ich von ihren Genossinnen getrennt hatte, tat ich auch eine von ihren eigenen Larven hinein,– um zu sehen, ob sie anders behandelt werden würden als die fremden Larven. Sie belehrten mich sogleich, dass die Fürsorge, die sie beseelt, ganz allgemein auf ihre Art gerichtet ist. Die Larve aus dem Nest der hundert Ameisen wurde nicht besser behandelt als diejenigen, die für sie fremd waren. Sie waren zu allen gut; man mühte sich, ihnen eine Unterkunft zu bereiten und machte am Boden der Dose eine Höhlung, in welche sie getragen wurden. Mehrere von diesen Larven zeigten durch ihre Körpergröße, dass sie zu denen gehörten, die sich zu großen Geflügelten verwandeln sollten.



### Experiment:

Das wäre ein schönes Experiment, das mir die gesamte Geschichte der Ameisen liefern könnte:

In eine Puderdose eine ungeflügelte Mutter zu stecken und in eine andere mehrere Mütter zusammen mit unseren kleinen Arbeiterinnen. Denn die Mütter ohne Flügel wären ja wahrscheinlich bereits befruchtet.<sup>64</sup>



### Die großen Ameisen von Montigny. 5. Juni 1743.

Gestern fand ich in *Montigny* die größten Ameisen, die ich jemals im Königreich gesehen habe. Ihre Länge und ihre Dicke erstaunten mich. Ich habe sie gemessen: Sie waren beinahe 18 mm lang und die Dicke ihres Hinterleibs war proportional dazu. Ich hielt sie für Weibchen von Ameisenhaufen aus Ästchen; aber in der Art unterschieden sie sich von jenen.<sup>65</sup> Ich bemerkte keinen Haufen aus Ästchen. Alle Ameisen, die da beisammen waren,– alle von beträchtlicher Größe –, liefen zum Rand eines Grabens auf vielen Wegen in den Erdboden hinein, wo sie anscheinend gegraben hatten.

Neben diesen großen Ameisen beobachtete ich welche, die etwas kleiner waren,– obwohl an Größe immer noch beträchtlich. Diese betrachtete ich als Männchen. Sie maßen 12 mm. Die Arbeiterinnen vernachlässigte ich; die kann ich noch messen. Die Weibchen sind am Kopf und am Brustpanzer von einem beinahe schwarzen Braun; ihr Hinterleib ist hell kastanienbraun.

Ich tat sie in eine Glasröhre, wo ich sie mit Erde bedeckte. Es kam keine heraus. Die Weibchen dieser Art verstehen es anscheinend nicht, zu graben; bei ihnen ist offenbar den Arbeiterinnen die ganze Grabarbeit aufgebürdet. Ich meine, sie leben von Pflanzen, oder auch von Insekten. Mit dem Zucker, den ich ihnen gab, wussten sie nichts anzufangen.

In der Glasröhre waren nur zwei Weibchen und zwei Männchen oder Arbeiterinnen. Die beiden Weibchen fühlen sich wohl, aber die beiden anderen sind tot,– d. h. eines davon ist noch imstande, kleine Bewegungen mit einem seiner Beine zu machen; es kann sich aber nicht mehr von einer

<sup>64</sup>Es ist bedauerlich, dass R. diesen Versuch nicht in die Tat umgesetzt hat, dessen Erfolg gar nicht besonders schwierig zu erzielen ist. Er hätte ihn aufgeklärt über die Art und Weise, wie ein Ameisennest gegründet wird. [Anm. der E. E.]

<sup>65</sup>Es handelt sich um große Weibchen von *Camponotus herculeanus* var. *ligniperda* (=Holzzerstörer), deren Hinterleib ein wenig rötlich ist. [Anm. der E. E.]



Seite auf die andere drehen. Sind die Männchen empfindlicher als die Weibchen, oder wurden sie von diesen umgebracht?<sup>66</sup> Angenagt sind sie nicht worden; sie hatten am Hinterleib keine Wunde.

Obwohl diese großen Ameisen „Zähne“ besitzen, die im Verhältnis zu ihrer Größe lang genug sind, beißen sie doch nicht so heftig – oder sind ihre Bisse nicht so fühlbar – wie bei den viel kleineren Ameisen; jeder „Zahn“ hat fünf Zacken oder Zähnchen.

Beim Drücken auf den Hinterleib der Weibchen kamen fünf kleine Dinge heraus – über die Zahl bin ich mir nur nicht ganz sicher –; vier davon müssen eine Art Beilage sein zu dem, was die Eier befruchtet.

**5. Juni:** Eines der Weibchen in der Puderdose lag plötzlich ohne Hinterleib da; er war abgetrennt. Dieser Hinterleib wurde von den übrigen Ameisen den ganzen Nachmittag bis zum nächsten Morgen umhergetragen. Offenbar war dieses Weibchen getötet worden. Es bleiben aber noch mehrere Mütter übrig.

**6. Juni:** Was ich bisher als Männchen bezeichnete, sind Arbeiterinnen. Gestern ging ich hin, um die Nester zu untersuchen. Sie verraten sich wie die von Wespen oder unterirdisch lebenden Bienen<sup>67</sup> durch schön runde Eingangslöcher, die auch so groß sind wie diejenigen dieser Hautflügler.<sup>68</sup> Nachdem ich einige dieser Löcher betrachtet hatte, vermutete ich, es seien die unterirdischen Eingänge der großen Ameisen. Eine Weile hatte ich vergeblich nach diesen Behausungen gesucht, denn die Ameisen waren nicht in so lebhafter Bewegung wie am Tag vorher, weil es nicht so warm war; es regnete sogar.

Aber die gerade erwähnten Löcher führten mich hin. Als ich ein wenig Erde abhob, fand ich heraus, dass die Eingänge gewunden waren und sich in Abständen verzweigten. An manchen Stellen waren sie erweitert und bildeten geräumigere, unregelmäßig geformte Höhlungen; einige hatten 1 Zoll Durchmesser, andere 2 oder 3. In jedem Gang fand ich eine oder zwei Ameisen, nicht mehr; ich dachte schon, die Bevölkerung sei sehr klein. Schließlich aber gelangte ich zur eigentlichen Wohnung, etwa 2 Fuß unter der Graben-

kante. Hier war ein alter Wurzelstock,<sup>69</sup> der zu dünnen Scheiben<sup>70</sup> zernagt war, von unregelmäßiger Figur und bizarrem Umriss. Die Zähne der Ameisen hatten diese Blätter geformt, als sie die Wurzeln aushöhlten.

In dieser Wohnung – es war die erste, die ich durchwühlte – fand ich Larven verschiedenen Alters, aber keine in einer Hülle und auch keine Nymphe. Letztere befanden sich an sehr hohen Stellen in kleinen gewölbten Erdkammern.

Die Saison, in der wir uns befinden, ist vielleicht jene, wo die Mütter damit anfangen, ein Nest zu bauen. Das meine ich deshalb, weil ich eine Mutter fand – und das war die einzige, die ich gestern sah –, die in einem Loch steckte wie in einem Sack, der nicht einmal 2 Zoll tief war. Die Wände waren rundum tapeziert, d. h. mit Seide bekleidet, sehr dick, grau und erdig. Nichts schien mir zu beweisen, dass diese Hülle von der Ameise gesponnen war; es sah mehr so aus, als hätte es eine Raupe getan und die Ameisenmutter habe die Hülle zu ihrem Vorteil für den Anfang ihrer Einrichtung genützt.<sup>71</sup>

Der Regen zwang mich zum Rückzug; er erlaubte mir nicht, solange zu suchen, bis ich die Larven gefunden hätte. Ich folgte ihnen noch bis zur Baumwurzel, fand auch keine weiteren Mütter und verschob die Suche auf den nächsten Tag.

Diese Ameisen bissen recht kräftig, wenn sie gereizt wurden; sie sind jedoch sanfter, geduldiger als die gewöhnlichen.

**7. Juni:** Heute zerstörte ich den großen Ameisenhaufen und legte die Wurzel bloß, welche die Ameisen zu Blättern zernagt hatten. Ich sah nicht mehr als gestern, konnte keine Mutter finden. Offenbar sterben sie, wenn sie ihre Eier abgelegt haben.<sup>72</sup>

Die Larven lagen in Haufen beisammen, aber an verschiedenen Stellen, die 3 bis 6 Zoll voneinander entfernt waren. Beim Wühlen in anderen Löchern an demselben Graben fand man in zwei

<sup>66</sup>Die kleineren Arbeiterinnen können tatsächlich weniger widerstandsfähig sein. Z. B. in einer ungenügend feuchten Umgebund trocknen sie rascher aus als die großen Weibchen. [Anm. der E. E.]

<sup>67</sup>Z. B. die Sandbiene *Andrena* [Anm. des Übersetzers]

<sup>68</sup>R. nennt sie durchgängig „mouches“, also Fliegen. [Anm. des Übersetzers]

<sup>69</sup>Dies ist die eigentliche Behausung dieser Art, vergleiche den Namen „Holzzerstörer“. [Anm. des Übersetzers]

<sup>70</sup>R. spricht von Blättern. [Anm. des Übersetzers]

<sup>71</sup>Es konnte in der Tat nichts anderes sein als der Kokon einer Raupe, aus welchem der Schmetterling bereits ausgeschlüpft gewesen war. [Anm. der E. E.]

<sup>72</sup>Die Eierlegerinnen sind R. entgangen, und zwar ganz natürlich. Sie halten sich in den äußeren Gängen nicht länger auf; vor allem wenn das Nest angegriffen wird, fliehen sie in die entlegensten Winkel und man hat wenig Chancen, sie zu fangen. Dagegen ist es sicher, dass ein einzelnes Weibchen von *Camponotus* überleben und ein neues Nest gründen kann. [Anm. der E. E.]

verschiedenen Löchern zwei Weibchen, von denen eines noch Flügel hatte.<sup>73</sup> Jedes befand sich allein in seinem Loch. Dies beweist, dass sie bei der Gründung eines neuen Nestes allein sind. Ich tat diese beiden Mütter in eine Puderdose, zusammen mit vier anderen Ameisen – Arbeiterinnen oder Männchen. Die Kleinste hielt den ganzen Tag lang das ungeflügelte Weibchen fest – oder wurde von ihm gehalten. Die Zangenarme der einen griffen abwechselnd in die der anderen. Bald nötigte die Kleine die Große, ihr gegenüber zu marschieren und bald wurde die Kleine von der Großen geschleppt. Waren das Zärtlichkeiten oder Kämpfe? Ich weiß es nicht.<sup>74</sup>

In einer Puderdose hatte ich bereits ein Weibchen und eine kleinere Ameise beobachtet, die einander fest hielten und fünf Viertelstunden lang nicht mehr losließen. Und danach sah ich, dass sich die Kleinere von dem Weibchen trennte und gleich die nächste mit ihren Fühlern angriff. Ihre „Zähne“ verklammerten sich mit denen des neuen Weibchens und ich sah sie eine Viertelstunde lang so aneinanderhängen, ohne dass ich weiß, wie es weiterging.

**8. Juni:** Die Weibchen sind stark glänzend. Kopf, Oberseite des Brustteils und Körperende sind schwarz; der vordere Teil des Hinterleibs aber ist kastanienbraun; auch die Unterseite des Brustteils hat diese Färbung. Bei den Arbeiterinnen ist die Oberseite des Brustteils kastanienbraun und der Hinterleib vorne hellbraun.

Wenn auch einem der Weibchen der Hinterleib abgezwickt war, blieben wenigstens zwei oder drei andere in der Puderdose übrig, die einander nicht streichelten oder beunruhigten wie am ersten Tag. Ihre „Zähne“ waren nicht miteinander verhakt und die zwei Weibchen, zu denen ich vier andere Ameisen hineingetan hatte, blieben ebenfalls sehr ruhig. Diejenige, die ich mit Flügeln gefangen hatte, war immer noch geflügelt.

Damals kannte ich erst eine Art dieser Ameisen; gestern aber sah ich zwei, die sich in der Größe nicht spürbar unterschieden. Ihr Körper geht mehr ins Graue,<sup>75</sup> ist nicht so schwarz wie bei den ersten. Die Larven der alten mir schon bekannten Art spinnen sich rötliche Hüllen, wäh-

rend diejenigen der neuen Art sich sehr weiße machen.

Man hat durch in den Boden getriebene Pflöcke fünf Ameisenhaufen markiert.<sup>76</sup> Einen an der großen Straße, der nicht sehr hoch ist, am Anfang der Straße auf der rechten Seite, und die anderen in der ersten Allee rechts; diese sind extrem groß.

Bei PISON, Ausgabe von 1658, S. 291, ist ein langer Artikel über Ameisen. Dort sagt er, er habe beobachtet, wie sie ihre Flügel bekommen und wieder verlieren. MARCGRAVE, Ausgabe von 1648, S. 253, sagt: Die *Cupia* genannte Ameise bekommt Flügel und verliert sie wieder.

Im Lauf meiner heutigen Arbeit bemerkte ich, dass die großen Ameisenhaufen nur eine gewisse Zahl Eingänge haben und dass die Ameisen sie verstopfen, und zwar sämtliche, wenn sie sich ins Innere zurückziehen wollen.<sup>77</sup>

Die Ameisen ertragen es nur mit Ungeduld, wenn man sie mit der Hand aufnimmt. Sie beißen dann so stark sie können – und sie können es gut, da sie sehr gute lange breite „Zähne“ haben. Bei einigen Arten aber sind nicht die „Zähne“ das Schlimmste; denn sie sind genau wie Bienen und Wespen mit einem Stachel bewaffnet.<sup>78</sup> Für gewöhnlich verteidigen sie sich gegen uns nur mit den „Zähnen“; aber es gibt Arten, die einen Stachel besitzen. LEEUWENHOEK hat von einer solchen Art gesprochen, aber es ist eine andere als die meine.



Eine Ameise, die man auf einen Ameisenhaufen wirft, wird sofort von mehreren Ameisen umgeben. Diese scheinen sie zu beißen, – die einen am Kopf, die anderen am Hinterleib; ein Hin und Her, das manchmal länger als eine Viertelstunde anhält, ohne dass die Angegriffene Anstalten macht, zu entfliehen. Vielleicht sind es auch Zärtlichkeiten; jedenfalls tötet man sie nicht. Raupen aber töten sie.

<sup>73</sup>Dieses Weibchen war zweifellos nicht befruchtet worden. [Anm. der E. E.]

<sup>74</sup>Sehr schön. Immer wieder gibt R. zu, dass er noch am Anfang der Forschung steht. Die Späteren waren nicht oft so bescheiden. [Anm. des Übersetzers]

<sup>75</sup>*Formica rufa*, L. [Anm. der E. E.]

<sup>76</sup>R. ist nimmermüde; er will ständig weiterforschen. [Anm. des Übersetzers]

<sup>77</sup>Genau beobachtet. R. ist der erste, der es bemerkt hat. [Anm. der E. E.]

<sup>78</sup>Die *Myrmiciden* haben tatsächlich einen Stachel, mit welchem sie das Sekret ihrer Giftdrüse einspritzen. Die *Formiciden* dagegen spritzen ihre Säure in die Biss-Stelle, die sie mit ihrem Mandibeln geöffnet haben. [Anm. der E. E.]



Am 26. Juni 1734 gab ich den Ameisen von dem Haufen aus Ästchen die Freiheit; ich hatte sie mehr als ein Jahr lang eingeschlossen gehalten. Einige von ihnen waren allerdings erst seit Allerheiligen bei mir. Ich fand in dem Glas, in welches ich keine geflügelte Ameise getan hatte, mehrere schön große Larven, die aber noch keine Hüllen gesponnen hatten.<sup>79</sup>



**1735:** Bei ungeflügelten Ameisen von Ästchenhaufen, und zwar kleinen, habe ich den Hinterleib gedrückt und dabei fleischige Körnchen beobachtet, die ich bei anderen noch nicht gesehen hatte. Desgleichen bemerkte ich eine Platte an der Verbindung zwischen Brustteil und Hinterleib bei derselben Ameisenart. Oberhalb des letzten Beinpaars habe ich zwei genau unterscheidbare Stigmata entdeckt; näher am Kopf habe ich vier Stigmata vermutet.



Wenn ich wieder bei der Beschreibung von Ameisen bin, wieder lesen: S. 69 und 70 bei RAY.<sup>80</sup>



Ameisen, die sich begegnen, geben einander zu essen: Die eine streckt ihre Zunge heraus, die von derjenigen der anderen abgeleckt wird.



Zeichnungen, die ich noch anfertigen muss:

1. Ein Ameisenhaufen aus Ästchen;
2. Kopf einer Ameise im Großen, mitsamt seinen Anhängseln;
3. Ameise, die auf ihrem Hinterleib sitzt und ihn zusammendrückt;<sup>81</sup>
4. Ameise, die in der Luft ein Ästchen vor sich herträgt;

<sup>79</sup>R. hatte es einen glücklichen Zufall zu verdanken, dass er ein eierlegendes Weibchen gefangen hatte, das die Gefangenschaft überlebte. [Anm. der E. E.]

<sup>80</sup>vgl. Fußnote 5

<sup>81</sup>wohl, um Säure zu verspritzen [Anm. des Übersetzers]

5. Ameise, die ein zu schweres Stück Holz nach rückwärts zerrt;<sup>82</sup>

6. Mehrere Ameisen mit demselben Stück Holz. Beobachtungen, welche ich an den Ästchenhaufen noch machen muss:

Ich kann die Weibchen immer noch nicht gut von den anderen unterscheiden. Ich glaube nicht, dass sie die Arbeiterinnen ebenso an Größe übertreffen wie die Weibchen in anderen Haufen die ihren. Um mich in den Stand zu setzen, diese Mütter besser zu erkennen, müsste man bei den Ästchen-Haufen den Geflügelten ihre Flügel abnehmen.<sup>83</sup>



1742 habe ich in Réaumur<sup>84</sup> einen Ameisenhaufen vergessen. Er lag an dem wenig begangenen Weg entlang der Hecke bei der ersten Wiesenbrücke hinter der Mühle von *La Touche*. Es war ein Ästchen-Haufen – noch sehr klein, erst am Beginn seiner Errichtung. Er lag auf der anderen Seite der Hecke auf dem erhöhten Wegrain, gegenüber dem sechsten Baum, wenn man vom großen Weg ab zählt. Es geht darum, im nächsten Jahr zu erkunden, ob er noch an derselben Stelle ist und ob er sich vergrößert hat. Einen viel größeren habe ich vergessen am Feld von *Epremure*, – dort, wo ich die Eichenallee habe pflanzen lassen. —



Wenn ich wieder gepaarte Ameisen treffe, muss ich sie berühren: Ob es dann dazu kommt, dass die Flügel abfallen wie die Blätter von den Bäumen, oder ob sie sie nicht ausreißen. —

Unterirdisch lebende Ameisenmütter sind in einer mittelgroßen Glasröhre viel leichter zu beobachten, weil da die Erdschicht nicht so dick ist wie in einer Puderdose. —

Bei einem Ästchen-Haufen wäre es leicht, das Experiment durchzuführen, ob die Ameisen auch die Larven und Nymphen eines anderen Ameisenhaufens versorgen würden. —

Ob sie bei Mondschein auch arbeiten? —

Versuchen, sie unter meinen Augen arbeiten zu lassen, – nämlich die Ameisen aus den verrotteten

<sup>82</sup>geht viel leichter als schieben: Immer ökonomisch! [Anm. des Übersetzers]

<sup>83</sup>Gerade an solchen Kleinigkeiten wird seine Leidenschaft sichtbar, zu forschen und seine Ergebnisse weiterzugeben. [Anm. des Übersetzers]

<sup>84</sup>der Privatbesitz seiner Familie [Anm. des Übersetzers]

Baumstümpfen,– indem ich sie in eine Puderdose stecke und ihnen fauliges Holz gebe. —

Bücher zum Nachschauen: PISON, VALISNIERI, WORTON, Akten aus Schweden, LEEUWENHOEK: *Geschichte von St. Domingue*.



### Versuche:

Um die Geschmacksrichtungen verschiedener Ameisenarten kennenzulernen und zu sehen, was sie am liebsten mögen, müsste man für sie eine Platte herrichten, bedeckt mit den verschiedensten Leckerbissen. Z. B. ein großer Fayence-Teller mit einigen Tropfen Honig, Sirup und Kompott auf der einen Seite und auf der anderen mit entzweiggeschnittenen Würmern, Fleisch von Käfern und Honigbienen oder tote Wespen, Raupen und Spinnen. Dieser wohlbestellte Tisch wird mir als Experiment dienen; ich möchte nämlich herausbringen, ob die Ameisen einander etwas mitteilen: Ich werde eine Ameise auf den Tisch stellen und auf einen ähnlichen Tisch in derselben Entfernung vom Ameisenhaufen werde ich keine stellen. So werde ich sehen, ob sie einander verständigen, und in wieviel Zeit sie aus dieser Benachrichtigung Nutzen ziehen.

In einen Ameisenhaufen Stücke von Harz legen, um zu sehen, ob sie eine (solche) besondere Beschaffenheit annehmen, die sie in die Nähe von Myrrhe oder Bernstein bringt.

Auf einen Ameisenhaufen ein Stück Lackmuspapier legen, um zu sehen, ob es sich rötet.<sup>85</sup>

Ausprobieren, ob man Ameisensäure bzw. Ameisengeist erhält, wenn man auf einen Ameisenhaufen eine Glasglocke stellt.



### 10. Juni 1720:

Da es eine sehr milde Nacht war und der Mond ständig schien, habe ich meine großen Ameisen früh zwischen 6 und 7 $\frac{1}{2}$  h gesehen. D. h., es war ungefähr  $\frac{1}{2}$  Dutzend. Sie haben ihre Stunden für die Arbeit und für die Ruhe; vielleicht hatten sie die ganze Nacht gearbeitet. Aber ich habe auch beobachtet, dass alle Eingänge zum Inneren verstopft waren, bis auf einen sehr kleinen. Um 8 $\frac{1}{2}$  h dann erschien ein großer Teil der Ameisen, die sich da-

mit beschäftigten, die Türen aufzumachen,– d. h. die Holzstücke wegzutragen, mit welchen sie zugestopft waren. Es ist zu bemerken, dass an diesem Tag die Sonne hell und warm war – schon am Morgen–, sodass keine ungünstige Witterung sie in ihrem Haufen zurückhielt.

Gegen Mittag jedoch war es nicht mehr so hell, da öfter Wolken die Sonne verdeckten. Infolgedessen wurde der Ameisenhaufen nicht mehr so stark erwärmt und beinahe alle Ameisen zogen sich nach innen zurück. Außerdem ist der Mittag für sie eine Zeit der Ruhe.<sup>86</sup>

<sup>85</sup>Lackmus, ein früher aus Färberflechte gewonnener Stoff, reagiert bei Säuren rot und bei Basen blau. [Anm. des Übersetzers]

<sup>86</sup>Diese Notiz trägt das älteste Datum; die jüngste stammt vom August 1744. Über diesen langen Zeitraum beobachtete RÉAUMUR immer wieder Ameisen. Und dennoch waren, wie die oben genannten Vorhaben von Versuchen zeigen, seine Arbeiten zu diesem Thema noch nicht abgeschlossen. Da aber die vorstehende „Geschichte der Ameisen“ doch eine Menge Stoff enthält, wurde sie im 20. Jahrhundert aus dem Nachlass herausgegeben. [Anm. des Übersetzers]

### III Geschichte der Wespen

Vortrag vor der Königlichen Akademie der Wissenschaften am 15. November 1719

Originalveröffentlichung (ergänzt): *Histoire des Guespes en général, et en particulier de celles qui vivent sous terre en société*. In: *Memoires pour servir à l'histoire des insectes*, VI; Paris 1742.

Link: [http://reader.digitale-sammlungen.de/de/fs1/object/display/bsb10231791\\_00269.html](http://reader.digitale-sammlungen.de/de/fs1/object/display/bsb10231791_00269.html)

Natürlich interessiert man sich für die Tätigkeiten der gesellig lebenden Tiere. Ohne ein Beobachter der Natur zu sein, hört man gerne reden von der Intelligenz der Biber, die gemeinsam daran arbeiten, aus Erde und Holz Bauwerke mit mehreren Stockwerken zu errichten, um sich gegen Überschwemmungen zu schützen. Die *Staaten* der Ameisen oder der Bienen, sind zu allen Zeiten bewundert worden. Die *Gemeinschaften* sind vielleicht die erste und schönste Leistung unserer Vernunft. Wir sehen erstaunt, dass Tiere, die wir verachteten, uns in diesem wesentlichen Punkt nachahmen. Nachdem wir gemeint hatten, alle Geschicklichkeit und alle Voraussicht gepachtet zu haben, sind wir beinahe versucht, Insekten mehr Genie als uns zuzugestehen. Die Reden der Redekünstler gehen oft so weit.<sup>1</sup>

Diejenigen, die den Geist der Insekten hervorheben wollten, haben kaum welche gefunden, die ihnen ebensoviel geliefert haben wie die *Bienen*. Ihre Geschichte ist voll von erstaunlichen Fakten. Es gibt kein Insekt, das man mehr beobachtet hat; dies war jedoch (auch) nötig in einem so aufgeklärten Jahrhundert wie dem unseren. Herr MARALDI hat es etliche Jahre hindurch mit Sorgfalt getan. Seine genauen Beobachtungen haben uns gelehrt, dass man die falschen Wunder zu Fall bringen muss, die man ihnen zuschreibt, um sich den echten zuzuwenden. Sie haben das Bedauern darüber zum Stillstand gebracht, dass die Beobachtungen SWAMMERDAMS<sup>2</sup> zum selben Thema

nicht das Licht (der Öffentlichkeit) gesehen haben.

Diese Bienen sind ein friedliches Völkchen, das für uns arbeitet; wir unsererseits haben Interesse an ihm. Andere Insekten bekämpfen es; wir verabscheuen sie. Die Bienen haben keine schlimmeren Feinde als die *Wespen*, die es nicht dabei bewenden lassen, die Frucht ihrer Arbeit wegzunehmen; sie fressen sie selbst auf. Verglichen mit der freundlichen zivilisierten Republik der Honigbienen erscheinen uns diese Wespen als eine wilde Nation, eine Nation von Menschenfressern. Wir urteilen jedoch über sie so schlecht, weil wir sie nicht kennen. Es ist mit den Wespen so, wie mit jenen weit entfernten Völkern, die wir für Barbaren halten und denen wir uns in Vielem überlegen dünken. Die Republiken der Wespen stehen hinter denen der Bienen in nichts zurück. Sind sie auch kriegerischer, sind sie (doch) nicht weniger industriell tätig und nicht weniger fleißig. Ihre Geschichte wird uns sogar dazu helfen, diejenige der Bienen zu erhellen. Sie ermöglichen uns, wesentliche Fakten zu beobachten, welche die anderen bis jetzt nur vermuten ließen. Ich möchte sehr wünschen, dass der Bericht, den ich von den eigenartigsten Beobachtungen abstatten möchte, eine halbe Stunde lang ein ebenso angenehmes Vergnügen bereite, wie eben diese Beobachtungen mehrere Monate lang meine Mußestunden auf angenehme Weise ausgefüllt haben.

#### Verschiedene Wespenarten und ihre Diät

Wenn ich mir vorgenommen hätte, die verschiedenen bei den Naturforschern erwähnten Wespenarten bekannt zu machen,– genaue Beschreibungen ihrer Gestalt zu liefern und die Arten durch die markantesten Unterschiede zu charakterisieren,– würde dafür eine ganze Abhandlung kaum genügen. Dies wäre natürlich der erste Teil einer Geschichte dieser Insekten. Ich meine aber, man wird mir dafür verbunden sein, dass ich hier diese trockenen Einzelheiten aussparen will, um mich sozusagen nur abzugeben mit ihrem Verhalten,– ihre industriellen Tätigkeiten

<sup>1</sup>Wohl eine Anspielung auf die seit der Antike beliebten „paradoxen Lobreden“; siehe seine Kritik der Ameisen-Lobrede MOUFFETS in RÉAUMUR: *Ameisen*. [Anm. des Übersetzers]

<sup>2</sup>1637–80; niederländischer Naturforscher, sehr einflussreich. Noch Jean-Henri FABRE greift, allerdings kritisch, auf ihn zurück. [Anm. des Übersetzers]

zu enthüllen und zu erzählen, wie sie ihre Staaten bevölkern und leiten. Ich werde also nicht sprechen von Arten, die beinahe als *Einzelgänger* leben, bei welchen die einen Löcher in die Erde bohren, wo sie nur einige Junge aufziehen und andere auf Baumblättern oder Mauern lange Röhren aus herbeigeschaffter Erde bauen, welche wenig Schutz bieten gegen die Witterungsunbilden für die Eier und die ausschlüpfenden Insekten. Ich werde nur reden von den gesellschaftlich lebenden, von denen, die eine Art von Waben herstellen aus sechseckigen Zellen wie diejenigen der Bienen, aber aus einem ganz anderen Stoff als Wachs. Diese Zellenhaufen sind hauptsächlich zur Unterbringung der Eier bestimmt und der Embryonen, bis diese davonfliegen können. So bezeichnen wir sie als Wespennest und verstehen darunter alles, was die Wespen um die Waben herum bauen. Wir werden uns damit begnügen, diese Insekten in drei Klassen einzuteilen, und zwar in Bezug auf die verschiedenen Plätze, die sie für die Errichtung ihres Nestes auswählen. Jene der ersten Klasse heften es an Pflanzen oder Baumzweige.<sup>3</sup> Zu dieser Klasse gehören mehrere Arten; sie sind kleiner und ihre Staaten sind wenig volkreich. Die Wespen der zweiten Klasse halten ihr Nest gewöhnlich bedeckt. Sie bauen es entweder in Baumstümpfen oder in wenig besuchten Scheunen. Diese sind die größten von allen und ich sehe nur den Größenunterschied, der ALDROVANDI<sup>4</sup> bewegen konnte, sie aus der Gattung der Wespen herauszunehmen; sie haben ansonsten sämtliche (ihrer) Kennzeichen. Wir nennen sie auf französisch *frelons* (Hornissen); die lateinische Bezeichnung ist *Crabrones*<sup>5</sup>. Diejenigen der dritten Klasse endlich bauen ihr Nest nur unter der Erde: Sie sind viel weniger groß als die Hornissen, aber ziemlich größer als die der ersten Klasse. Im Königreich sind sie die häufigsten von allen und sie sind auch zur größten Zahl vereinigt; mehrere tausend dieser „Fliegen“ leben in Gesellschaft.<sup>6</sup>

ARISTOTELES und PLINIUS<sup>7</sup> behaupten: Wenn sie

<sup>3</sup>Feldwespe, *Polistes gallicus*. [Anm. des Übersetzers]

<sup>4</sup>A. war ein italienischer Forscher und Sammler, der 1602 sieben Bücher über Insekten herausbrachte. [Anm. des Übersetzers]

<sup>5</sup>Im heutigen Namen *Vespa crabro* kommen beide Bestrebungen zu ihrem Recht. [Anm. des Übersetzers]

<sup>6</sup>Hier sind mehrere Arten der Faltenwespen vereinheitlicht. [Anm. des Übersetzers]

<sup>7</sup>der Ältere, 23–79; römischer Offizier; kompilierte aus zahlreichen Quellen eine Naturgeschichte in 37 Bänden. Er war bis ins 17. Jahrhundert hinein die beherrschende Au-

ihre Führer verloren haben, wollen sie an den höchsten Stellen wohnen und man sieht sie dann ihre Nester bauen auf Bäumen oder in Scheunen. Aber diese Bemerkung darf nicht zum Vermächtnis der Arten gerechnet werden, bevor sie hinreichend bewiesen ist! Ich weiß nicht, ob sie unter „Führer“ Weibchen oder Männchen verstehen; aber ich weiß, dass die Wespen ihr Nest nicht verlassen, wenn man einige Unordnung darin anrichtet und es hat kaum den Anschein, dass sie – um ihr Bedauern über den Verlust ihrer Führer deutlich zu machen – ihre erste Behausung verlassen, um in einem Gelände, das so verschieden ist von dem, welches sie von Natur aus wählen, eine neue zu errichten.

Ich würde die Wespen im Allgemeinen weniger bekannt machen, wenn ich sagte: Es ist ein Insekt mit Stachel, vier Flügeln, im Bezug auf seine Größe länger als die Bienen und die dicken Hummeln und viel lebhafter als all diese anderen „Fliegen“ und es ist gewöhnlich gezeichnet mit gelb-schwarzen Streifen oder Flecken. Ich würde sie weniger bekannt machen, sage ich als ich es tue durch die Mitteilung, dass man hauptsächlich gegen diejenigen der dritten Klasse so viel Mühe hat, die Früchte – und zwar vor allem die *Muskatellerbirnen* – (gegen sie) zu schützen, und dass die übrigen Arten sich von jener nur durch die Größe, die Länge oder andere leichte Verschiedenheiten abheben.

Die Arten aller dieser Klassen ähneln sich auch in der Gewandtheit. Sie errichten alle ihre Nester ungefähr mit der gleichen Kunstfertigkeit. Im Inneren des Nestes sind ihre Beschäftigungen etwa die gleichen. So wollen wir im Einzelnen nur die Geschichte derjenigen der dritten Klasse, der unterirdischen Wespen beschreiben. Es wird genügen, von den anderen vergleichsweise zu sprechen und mitzuteilen, was sie an Besonderheiten haben.

Die Wespen, die unterirdisch bauen, sind nicht nur auf Früchte gierig; sie gehören zu der Reihe der Insekten, die am meisten *Fleisch* fressen. Sie führen einen grausamen Krieg gegen alle anderen „Fliegen“. Es genügt ihnen noch nicht, sie auf der Jagd zu überfallen. Man findet sie in großer Zahl in den Metzgerläden auf dem Land. Nachdem sie sich dort mit Fleisch vollgestopft haben, trennen sie davon manchmal Stücke ab, größer als die Hälfte ihres Körpers und so schwer, dass sie – nachdem sie sich mit Mühe aufgeschwungen

torität in der Naturwissenschaft. [Anm. des Übersetzers]

haben – wieder herunterfallen, weil das Gewicht ihrer Last zu groß war. Diese Fleischbröckchen befördern sie in ihr Nest.

An jeder Seite des Mundes haben sie eine Kralle – oder wenn man so will, einen beweglichen Zahn. Die Enden dieser beiden Zähne oder Krallen sind sägeartig geschnitten.<sup>8</sup> Mit diesen Zähnen trennen sie die Fleischbröckchen ab, die sie mitnehmen wollen. Sie fassen sie oft in der Mitte des Stücks, sie nagen rings herum und darunter, bis sie nirgends mehr festhängen. Dabei sind sie mit derartiger Gier beschäftigt, dass es leicht wäre, sie zu töten – sogar mit der Hand und ohne Risiko, gestochen zu werden – und auf diese Weise jeden Tag eine große Anzahl zu vernichten. Trotz ihrer Diebereien leben die *Landmetzger* in Frieden mit ihnen. In *Charenton* habe ich sogar einen, der (noch) mehr tut. *Kalbsleber* ist das Fleisch, das sie am liebsten mögen. Gegen Ende des Sommers überlässt er ihnen zuweilen eine pro Tag, oder manchmal auch nur eine Milz vom Rind. Darauf stürzen sie sich mit Vorliebe; sie rühren kein anderes Fleisch an – entweder weil jenes ihnen nicht schmeckt oder weil dieses zarter ist, weniger faserig und (daher) leichter abzutrennen. Im Übrigen überlässt der Metzger ihnen die Stücke nicht, um sie daran zu hindern, anderes Fleisch anzurühren; ein anderer Grund der Zweckmäßigkeit führt ihn dazu. Die Fliegen, und zwar vor allem die großen schwarzen, setzen auf dem Fleisch ihre Maden ab, die es schneller verderben lassen. Die Wespen bewachen das Fleisch gegen diese großen Fliegen und diese wagen es nicht, im Laden zu bleiben; hier ist es nicht sicher für sie. Die Wespen machen auf sie Jagd, und es kostet den Metzger nur eine Rindsmilz oder höchstens eine Kalbsleber pro Tag.

Der *Mund* oder der Rüssel dieser Insekten – denn ich gebe die Namenswahl frei für diesen Körperteil, der die Nahrung in den Schlund führt – hat einen Aufbau, der es wert ist, dass man ihn kennt. Nachdem ich ihn mit der Lupe gründlich untersucht habe, weiß ich nichts Ähnlicheres, dem ich ihn vergleichen kann, als jenen Blüten, welche die Botaniker „*Fleurs en gueule*“ (*Rachenblütengewächse*, z.B. Löwenmaul) nennen; die *Oberlippe* allerdings ist ohne die Hilfe dieses Geräts bemerkbar, und zwar vor allem bei den toten Wespen, wo sie über den Kopf hinausragt. Aber man könnte sie für ihre Zunge hal-

ten und das tat ich bei lebenden Wespen, welche ich damit an Früchten und Säften habe lecken sehen. Diese Oberlippe ist zerteilt in vier Partien, von welchen die beiden seitlichen im Vergleich zu denen in der Mitte schmal sind; sie sind so weit vorne geteilt, dass sie scheinbar zwei eigene Partien bilden. Der Einschnitt, welcher die mittleren Partien abteilt, ist nicht ganz so tief; diese beiden bilden zusammen einen stumpfen Winkel und werden immer enger, je mehr sie sich der Öffnung nähern, welche die in den Körper eingehenden Nahrungsmittel passieren. Diese Lippe hat die Gestalt eines trichterförmigen Zeltdachs. Die Unterlippe ist derart klein, dass sie nur mit der Lupe bemerkbar ist; auch muss man die Oberlippe entfernen, bevor man sie beobachten kann. Die Partien, aus denen die Oberlippe besteht, erscheinen sehr kunstvoll gemacht. Man entdeckt da Längs- und Querfurchen, die zusammen sehr hübsch wirken und anzeigen, dass diese Partien viele unterschiedliche Bewegungen auszuführen haben. Sie haben auch die Aufgabe einer *Zunge*, um die Nahrungsstoffe zu lenken, und – wenn man will – sogar diejenige von Zähnen, wenn sie sie zusammendrücken. Dort, wo diese Lippe angewachsen ist, befindet sich das Loch, welches die Nahrung aufnimmt; es ist der Anfang einer zur Hälfte schuppigen Röhre, nämlich auf den Bauch des Insekts zu. Am Beginn dieses Kanals gibt es verschiedene weitere längliche schuppige Partien mit mehreren Gliedern wie bei den Fühlern. Ich würde sie gerne betrachten als ebensoviele Hände oder Finger, welche manchmal die Oberlippe unterstützen, um ihr zu helfen, Festes zu umklammern, was diese erfasst hat.

## Das Wespennest und sein Aufbau

Wenn sie sich vollgestopft haben und mit Beute beladen sind, kehren sie zu ihrem Nest zurück. Die erste Haustür, die dort hineinführt, ist ein Loch mit einem Durchmesser von einem Zoll; seine Öffnung liegt an der Erdoberfläche. Die Ränder dieses Lochs sind gearbeitet wie diejenigen von *Kaninchenbauen*; aber der umgebende Erdboden ist wie gewohnt mit Grün bedeckt. Dieses Loch ist eine Art Röhre, welche die Wespen gebohrt haben. Selten führt sie geradewegs zu ihrer Behausung. Sie hat nicht immer die gleiche Länge, da das Wespennest einmal näher an der Erdoberfläche liegt und dann wieder weiter entfernt. Ich habe noch kein *Wespennest* gefunden,

<sup>8</sup>Wie haargenau R. beobachtet! Unsereinem fällt so etwas gar nicht auf. [Anm. des Übersetzers]

dessen oberste Partie nicht mindestens  $\frac{1}{2}$  Fuß tief lag (16 cm); aber ich habe andere gefunden, die mehr als 1 Fuß oder anderthalb Fuß entfernt waren.

Die von unseren Wespen der zweiten Klasse bewohnten Untergeschosse beweisen, dass sie natürlich große Erdarbeiter sind und die Erde mit Geschick durchbohren und bewegen. Vielleicht nützen sie Löcher, die Maulwürfe gegraben haben; aber es bleibt ihnen immer noch viel Erde wegzuschaffen, um diesen Löchern einen Durchmesser von mehr als 14, 15 Zoll (38 bis 40 cm) Durchmesser zu geben, wie sie ihn oft haben an dem Platz, welchen das Nest einnimmt. Wenn man Erde herbeibringt und damit die Öffnung dieses Lochs verstopft – wie ich es oftmals getan habe –, bleiben sie nicht lange gefangen; in wenigen Stunden durchbohren sie diese neue Erde und schaffen sie fort. Um sie loszumachen und fortzuschaffen, bedienen sie sich jener beiden Krallen an ihrem Mund.

Das Loch ist der Weg, der zu einer kleinen unterirdischen Stadt führt; sie ist nicht nach dem Geschmack der unseren erbaut, hat aber Symmetrie. In ihr sind die Straßen und die Unterkünfte regelmäßig angeordnet. Sie ist sogar auf allen Seiten von Mauern umgeben. Damit meine ich nicht die Wände der Höhle, in welcher sie liegt. Die Mauern, von welchen ich sprechen will, sind in Wirklichkeit nur Mauern aus Papier, im Übrigen aber stark (genug) für die Zwecke, denen sie dienen sollen. Sie sind manchmal mehr als  $1\frac{1}{2}$  Zoll ( $\approx 4$  cm) dick.

Diese Ummauerung – oder, um weniger bildhaft zu reden, – die äußere *Hülle* des Wespennests, hat unterschiedliche Formen und Größen, je nach der Form und Größe, welche die Wespen den Werken gegeben haben, welche sie einschließt. Im Allgemeinen nähert sich die äußere Form des Wespennests derjenigen einer Kugel oder derjenigen einer in die Länge gezogenen Kugel, deren kleinerer Durchmesser bald waagrecht, bald senkrecht verläuft. Ich habe welche gefunden, die die Form eines abgeflachten Kegels hatten, der gegen die Basis zu schmaler war. Dieser Kegel war 15 bis 16 Zoll (40 bis 43 cm) hoch und nahe der Basis etwa 1 Fuß im Durchmesser. Der Durchmesser der kugelförmigen beträgt gewöhnlich 13 bis 14 Zoll (35 bis 38 cm).

Ich sagte, diese Hülle ist von *Papier*. Ich kenne kein Material, dem sie mehr ähnelt, obwohl es sich etwas von dem unseren unterscheidet. Seine vorherrschende Farbe ist aschgrau, hat

aber verschiedene Tönungen; manchmal geht sie ins Weiß und manchmal nähert sie sich dem Braunen oder Gelblichen. Zwischen diesen Farben wird unregelmäßig abgewechselt, in Bändern oder Streifen von der Breite einer Linie etwa (2 mm), was dem gesamten Äußeren des Wespennests eine recht eigenartige Färbung gibt, eine Art Marmorierung.

Was es aber noch eigenartiger macht, das ist die Anordnung der verschiedenen Stücke, aus welchen die Hülle hergestellt ist. Wir haben sie mit Kugeln oder Kegeln verglichen. Wir wollten jedoch damit nicht zu verstehen geben, dass sie deren Glätte hat. Ihre Oberfläche ist holperig; auf den ersten Blick könnte man sie für eine Art Felsstück halten aus Gefrorenem, – oder, um ein ähnlicheres Bild zu geben, sie ist scheinbar gemacht aus Muschelschalen, ähnlich geformt wie die St. Jakobsmuschel, nicht kanneliert oder derartig aufeinander befestigt, dass man nur ihre gewölbte Seite sieht. Wir werden bald ihren Aufbau im Einzelnen untersuchen.

Wenn diese Hülle ganz fertig ist, hat sie mindestens zwei Haustüren, die nichts als zwei runde Löcher sind. Die Wespen dringen ständig durch eines dieser Löcher ins Wespennest ein und verlassen es durch's andere. Jedes Loch kann nur eine auf einmal passieren lassen. Obwohl sie eng sind, wird mit Hilfe dieser Ordnung die Bewegung der Wespen nicht aufgehalten. Ich habe nie welche eintreten sehen durch den Ausgang und nur sehr selten welche aus dem Loch herauskommen sehen, das als *Eingang* eingerichtet ist.

Wir sind erst bis zu den Haustüren gekommen; dringen wir (jetzt) in das Innere des Wespennests ein. Es ist besetzt von mehreren flachen Waben, die zueinander parallel sind und alle ungefähr waagrecht liegen. Sie ähneln den Waben oder Regalfächern der Honigbienen darin, dass jede nichts (anderes) ist als ein Haufen von *Zellen* oder sechseckigen Kammern, die sehr regelmäßig konstruiert sind; aber sie unterscheiden sich von ihnen durch viele Umstände. Sie sind aus dem gleichen Material wie die Hülle gemacht, d. h. einer Art Papier. Anstatt dass sie wie die *Bienenwaben* aus zwei Reihen Zellen zusammengesetzt sind, von welchen die einen ihre Öffnungen auf der einen Wabenseite haben, die übrigen auf der anderen, haben diese hier nur eine einzige Zellenreihe und alle haben ihre Öffnungen auf derselben Seite, nämlich nach unten. Diese Zellen enthalten weder Wachs noch Honig. Sie sind einzig dazu bestimmt, die *Eier* unterzubringen und die



*Larven*, welche daraus schlüpfen oder die jungen Wespen, die noch nicht geflogen sind. Anstatt dass sie wie die Larven der Honigbienen beinahe waagrecht gelagert sind, stehen diejenigen der Wespen fast alle senkrecht und ihr Kopf hängt nach unten, weil sie ihn immer gegen die Zellenöffnung hin wenden. Die Waben sind ungefähr so dick, wie die Zellen tief sind und dies entspricht der Länge der Tiere.

Nicht alle Wespennester enthalten die gleiche Anzahl von *Waben*. In manchen habe ich bis zu fünfzehn gefunden und in anderen nur elf. Der Durchmesser der Waben wechselt im gleichen Verhältnis wie jener der Hülle. Die erste – die oberste – hat oft nur zwei Zoll (5 cm) Durchmesser, während jene in der Mitte 1 Fuß (33 cm) messen. Die letzten sind auch kleiner als die mittleren. Alle diese Waben sind verteilt wie ebensoviele Fußböden oder Stockwerke, welche die Unterbringung für eine erstaunliche Zahl von Bewohnern ermöglichen, die wir grob schätzen können. Anstelle unserer fünfzehn Waben mit ungleichem Durchmesser nehmen wir an, dass jede 8 Zoll (22 cm) groß ist; oder – um uns die Berechnung noch bequemer zu machen – wir nehmen quadratische Waben an mit einer Seitenlänge von 7 Zoll (19 cm). Ich meine, ich habe nicht zuviel getan zugunsten unserer Schätzung. Ich habe gefunden, dass sieben Zellenreihen nebeneinander nur ein-einhalb Zoll Platz benötigen. Infolgedessen gibt es in einem Quadrat von  $1\frac{1}{2}$  Zoll neunundvierzig Zellen. Wenn nun  $1\frac{1}{2}$  Zoll im Quadrat neunundvierzig Zellen ergibt, geben 49 Quadratzoll ( $360\text{ cm}^2$ ), welche die Oberfläche einer unserer Waben darstellen, etwa 1067 Zellen; also bestehen unsere fünfzehn Waben aus ungefähr 16 005 Zellen. In Wirklichkeit gibt es da einen Abzug für eine Anmerkung, die wir in der Folge machen werden bezüglich der Ungleichheit der Zellen. Aber wenn (auch) nur zehntausend Tiere unterzubringen wären, so wäre es genug, um eine Vorstellung zu geben von dem zahlreichen Volk dieser kleinen Staaten,– vor allem wenn man gesehen hat, dass es vielleicht keine von diesen einander tragenden Zellen gibt, die nicht für die Aufzucht von drei jungen Wespen (nacheinander) dient. So bringt ein Wespennest pro Jahr mehr als dreißigtausend Wespen hervor.

Diese verschiedenen Fußböden oder Waben lassen dazwischen Wege für die Wespen frei. Von einer zur anderen ist immer  $\frac{1}{2}$  Zoll (1,3 cm) Abstand. Das ergibt keine sehr hohen Stockwerke; aber ihre Höhe steht im Verhältnis zu der ih-

rer Bewohner. Sämtliche sind in der Weise aufgehängt, dass die erste mit dem Gewicht fast aller übrigen belastet ist. Jene ist oben am Wespen-nest befestigt, die zweite an der ersten, die dritte an der zweiten, und so fort bis zur letzten. Sie werden gehalten von massiven Verbindungen aus dem gleichen Material wie die Waben und der Rest des Nestes. Diese Verbindungen erscheinen wie ebensoviele Säulen; ihr Bau ist in Wirklichkeit einfach, sie sind so ungefähr rundlich; ihre Basen und ihre Kapitelle jedoch haben mehr Umfang als das Übrige. Sie halten sich mit der Basis an der unteren, mit dem Kapitell an der oberen Wabe fest. In der Mitte sind sie kaum eine Linie (2 mm) stark, an der Basis und am Kapitell zwei. Es gibt also immer zwischen zwei Waben eine Art rustikalen Säulengang; denn die großen Waben sind an mehr als fünfzig solchen Verbindungen aufgehängt. Die Waben sind an etlichen Stellen auch an den Wänden des Wespennests befestigt, was die obere Wabe um soviel erleichtert.

## Von der Herstellung des Wespennests

Bis jetzt haben wir vom Bau nicht mehr als eine grobe Vorstellung gewonnen; jetzt muss man sehen, wie die Wespen ihn errichten, wie sie ihn benützen und womit sie sich in seinem Inneren beschäftigen,– kurz: Man muss die ganze Verwaltung dieses Völkchens sehen. Aber das sind Geheimnisse, die unterirdisch vor sich gehen; man kann nicht in sie eindringen, wenn man die Wespen in ihren natürlichen Behausungen belässt. Ich habe versucht, sie da herauszunehmen. Sie sollten mehr in den Bereich kommen, wo man sie beobachten kann und es ist mir gelungen, sie in *gläsernen Bienenstöcken* unterzubringen – wie die Wissbegierigen die Bienen einhausen. Dort habe ich in Ruhe ihr ganzes kleines Tun und Treiben gesehen und habe es alle diejenigen sehen lassen, die zu meinem Haus auf dem Land gekommen sind.

Es scheint nicht leicht zu sein, so wenig fügsamen Insekten nach Belieben eine Unterkunft zu geben. Die Liebe, die sie zu ihrem Wespennest haben und zu den Kleinen, die sie darin aufziehen, hat mich dennoch zum Erfolg geführt. Nachdem ich gläserne Bienenstöcke hatte vorbereiten lassen, habe ich graben lassen an den Stellen, wo ich Wespennester wusste und auf allen Seiten die Erde wegnehmen lassen, die sie bedeckte. War das Wespennest auf diese Weise freigelegt, habe

ich es in den Bienenstock bringen lassen. Wenn es irgendwo den Fall gibt, dass die Naturgeschichte einen (allerlei) Zufällen aussetzt, dann ist dies einer. Man muss den *Stacheln* mehrerer tausend Wespen trotzen, die den Störenfried von allen Seiten überfallen,– die alle ihn zu verwunden suchen, was in Wirklichkeit nicht tödlich, aber sehr schmerzhaft ist. Man hat jedoch *Pferde* an wiederholten Stichen dieser Insekten umkommen sehen. So wäre es nicht sicher, sich dem Ausgraben ihres Nestes ohne *Vorsichtsmaßnahmen* auszusetzen. Ich trug Sorge, alle Körperteile derjenigen gut zu bedecken, die ich mit dieser Arbeit beschäftigte. Ich setzte auf ihren Kopf eine festschließende Kappe, die vorne mit Gaze oder einem siebartigen Tuch bestückt war, damit sie sehen konnten ohne Gefahr zu laufen, ins Gesicht gestochen zu werden. Diese Art Kappen sind im Gebrauch in den Gegenden, wo man den Bienen Honig und Wachs wegnimmt, ohne sie umzubringen. Trotz dieser Vorsichtsmaßnahmen ist es sehr schwierig, alle Stiche zu vermeiden; es gibt immer eine Stelle, die nicht genügend bedeckt ist und unter mehreren tausend Wespen, die sie suchen, finden sie einige. Ich könnte nicht sagen, wie viele Stiche ein Lakei erduldet hat, den ich an diese Arbeit gewöhnt hatte. Es wäre nicht recht gewesen, wenn sein Herr immer davon verschont geblieben wäre. Die dicksten *Gemsleder-Handschuhe* reichen nicht aus, um die Hände zu schützen; der Stachel dringt durch; man müsste noch Servietten in mehreren Schichten über die Handschuhe tun.

Das erste Nest hob ich mit der gesamten Erde aus, die es in der Natur umgab. Ich ließ einen großen Erdhaufen abtrennen, in dessen Mitte es platziert war. Ich ließ diesen Haufen in meinen Garten tragen und bohrte ihn an verschiedenen Seiten an, um Licht hineinzubringen und zu sehen, was um das Wespennest vor sich ging. In der Folgezeit aber habe ich gefunden: Es war unnütz, ihr Nest mitsamt dem Erdhaufen wegzunehmen. Die Liebe, die diese Insekten zu ihrem Nest oder vielmehr zu ihren Kleinen haben, ist unvorstellbar. Welche Unordnung man auch an ihrem Nest anrichtet,– obwohl man es zerbricht und fast zerstückelt: Sie lassen es nicht im Stich und folgen ihm überall hin. Es ist voll von neugeborenen Tieren, die versorgt werden müssen. Will man also in einem Bienenstock ein gut bevölkertes Wespennest haben, braucht man diesen Tieren nur Zeit zu geben, hineinzukommen und dafür bis zum Abend mit dem Transport zu warten; sonst verliert man diejenigen, die in der Flur

waren. Diejenigen, die dort waren, als man das Wespennest wegbrachte und die bei ihrer Rückkehr zum Loch dort weder Genossen noch Nest finden, wissen nicht, wohin sie sollen und bleiben mehrere Tage nacheinander in der Nähe des Nestes, bevor sie sich entschließen, es zu verlassen. Im Übrigen ist die Nacht für den *Transport* noch günstiger als der Tag, und sogar für's Ausgraben, weil sie dann ruhiger sind und weniger versuchen, zu stechen. Bevor man aber den Bienenstock wegfährt, in welchen man das Wespennest gebracht hat, ist es gut, ihn überall zuzustopfen.

Nun gut, wird man sagen, viele Sorgen um Tiere, die es kaum verdienen,– denn nach allem gewinnt man von ihnen weder Wachs noch Honig, wie von den Bienen. Wer aber die Bienen beobachtet, wer sie in gläsernen Bienenstöcken unterbringt, tut das nicht, um ihr Wachs oder ihren Honig zu bekommen und die Beschäftigungen unserer Wespen sind nicht weniger amüsant als die der Bienen. Sie sind leichter zu beobachten und ihre Werke geschehen weniger tumultuarisch. Haben sie einmal ihren Platz im Bienenstock gefunden, sind sie friedlich und kommen dem Beobachter nicht zu nahe, wenn er sich damit begnügt, sie zu betrachten. Von Natur aus nämlich stechen sie nur diejenigen, welche sie reizen. Ich habe Damen gesehen, die mit ihnen derart vertraut waren, dass sie auf ihren Händen sich niederlassen durften und die Wespen verließen sie (wieder), ohne ihnen das Geringste angetan zu haben.

Sind sie im Bienenstock untergebracht, beginnen sie zu arbeiten und die Unordnung zu reparieren, die man über ihr Nest gebracht hat. Mit wunderbarem Eifer schaffen sie die gesamte Erde und allen Schmutz weg, der in den Bienenstock gefallen sein kann. Danach denken sie daran, ihr Nest an den Wänden des Bienenstocks gründlich anzuheften. Sie arbeiten an der Ausbesserung der Breschen und beschäftigen sich mit Verstärkungen; sie vermehren beträchtlich die Dicke der Nesthülle. Um das Nest am Bienenstock anzuheften, stellen die einen Verbindungen her, eine Art kleiner *Säulen* ähnlich denen, an welchen die Waben hängen. Andere bauen breite dünne Streifen, etwas zu einem Bogen gefaltet, die sie an einem Ende an die Ränder des Bienenstocks kleben, am anderen an die Nesthülle. Um aber besser zu verstehen, wie sie das alles ausführen, wollen wir eine allgemeine Vorstellung von ihrem *Bauwesen* bekommen.

Es lässt sich zurückführen auf dreierlei Werke:

Die Herstellung der Waben mit sechseckigen Zellen, die Hülle der Waben und die Verbindungen, d. h. die Bauteile, welche die Hülle und die Waben selbst tragen.

Die *Hülle* des Wespennestes ist ein spezielles Werk unserer Tiere. Die Bienen bedecken ihre Waben nicht. Wir sagten, diese Hülle habe oft eine Stärke von mehr als  $1\frac{1}{2}$  Zoll (4 cm). Diese Gesamtstärke ist nicht massiv; sie besteht aus mehreren Schichten, die Zwischenräume (zwischen sich) lassen.<sup>9</sup>

Sie besteht aus einer großen Zahl von Bogen, von über- und nebeneinandergesetzten Wölbungen und jedes dieser Gewölbe hat kaum die Stärke eines sehr dünnen Blattes Papier. Das Äußere dieser Hülle haben wir verglichen mit einem Felsstück aus *St. Jakobsmuscheln*; jedes dieser Gewölbe, von denen wir sprechen, ähnelt an der konvexen Seite einer solchen Muschel und das Innere besteht aus lauter derartigen Teilen. In dem Maß, wie die Wespen jene Hülle dicker mache, bauen sie über die bereits fertigen Schichten eine weitere, die sich aus solchen Bogen zusammensetzt.

Diese Hülle ist eine Art Schachtel, die allem Anschein nach dazu hergestellt wird, um die Waben einzuschließen und sie vor dem Regen zu bedecken, der manchmal die Erde durchdringt. Dazu ist sie geeignet, obwohl sie nur aus Papier ist – und zwar mit Hilfe des Aufbaus, den wir soeben dargelegt haben; würde sie ganz aus einem Stück bestehen, wäre sie leichter zu durchfeuchten. Das Wasser, das eine der Wölbungen durchdrungen hat, kann die (Schicht) darunter nur tropfenweise benetzen; wenn alles massiv wäre, würde das Wasser allein schon durch die Berührung durchdringen; außerdem erspart diese Art Aufbau den Wespen Beträchtliches an Material.

Nichts macht mehr Vergnügen, als die diese Hülle verbreitern oder verstärken zu sehen. Kein Unternehmen führen sie rascher durch. Eine große Zahl von Tieren ist dabei beschäftigt; aber es vollzieht sich alles ohne Durcheinander und ihre Arbeit ist leicht zu bemerken, weil eine einzige Wespe an einem Streifen des Gewölbes baut und allein mehr als 1 oder  $1\frac{1}{2}$  Zoll ( $\approx 3$  bis 4 cm) des Werkes zugleich behandelt. So ist jeweils nach kurzer Zeit leicht zu erkennen, was sie fertiggebracht hat.

In der Flur gehen sie auf die Suche nach den notwendigen *Materialien*. Die sammelnde Wespe

verarbeitet sie selbst. Diejenige, die am Bauen arbeitet – denn andere haben andere Beschäftigungen, von welchen wir noch sprechen werden –, kehrt zurück und trägt eine kleine *Kugel*; sie hält sie zwischen denselben zwei Krallen, von denen wir gesagt haben, dass sie sich ihrer bedienen, wenn sie Fleisch abtrennen. Die Wespe kommt am Nest an und bringt sie zu der Stelle, die sie verbreitern will. Nehmen wir an, sie will eine begonnene Wölbung breiter machen; sie lässt sich nieder an dem einen Ende dieser Wölbung, auf welche sie ihr Kügelchen legt und festdrückt. Die Kugel ist weich wie *Paste*; sie fügt sich der Partie an, gegen die sie gedrückt wird. Sogleich sieht man die Wespe rückwärts laufen; in dem Maß, wie sie läuft, hinterlässt sie vor sich einen Teil ihrer Kugel. Dieser Teil ist abgeflacht, jedoch nicht vom Übrigen losgelöst. Diesen Rest hält die Wespe zwischen ihren beiden Vorderbeinen, während die zwei Krallen das in die Länge ziehen, ausbreiten und abflachen, was sie liegenlassen und bei jedem Schritt gegen den Rand des Streifens kleben will, wo sie die Wölbung breiter machen will. Man stelle sich eine Paste vor, die sich leicht zu Fäden ziehen lässt – oder, wenn man so will, ein Stück weicher Erde, das man rings um den Rand einer Tonvase anfügen will, welche man hochziehen beabsichtigt, und man kann sich eine Vorstellung von der Arbeitsweise der Wespe machen. Ihre beiden Krallen handeln, wie es die ersten Finger des *Töpfers* täten: Die neue Erde gegen die Vasenränder drücken, sie in die Länge ziehen und flachdrücken.

Dieser Streifen, der soeben durch die Wespe aufgelegt wurde, ist (noch) zu dick, schlecht vereinigt. Das Werk ist erst grob behauen; man muss es noch verfeinern und ebnen. Ohne einen Augenblick zu verlieren, beginnt sie es dort wieder, wo sie begonnen hat. Sie nimmt den neuen Streifen zwischen ihre Zähne und benimmt sich noch einmal ganz ähnlich wie vorhin; ich will sagen, sie wendet sich damit rasch nach hinten um und beklopft immerzu den neuen Streifen mit ihren Zähnen, jedoch ohne neues Material daranzufügen; gewöhnlich wird alles zum ersten Mal verwendet. Ihre Zähne fungieren als *Spachtel* eines Töpfers: Indem sie das weiche Material beklopfen, dehnen sie es aus. Die Wirkung ihrer Schläge ist deutlich, wenn man die Stelle, welche der Kopf des Insekts gerade verlassen hat, vergleicht mit derjenigen, die sie noch durchlaufen muss: Die erste ist sichtlich breiter. Auf diese Weise kehrt sie vier- oder höchstens fünfmal um, abgesehen

<sup>9</sup>So am günstigsten für die Isolierung. [Anm. des Übersetzers]

vom Auflegen des Materials; danach ist die Arbeit vollendet. Der neue Streifen ist so verdünnt wie das Übrige, oder wie ein Blatt Papier. Dabei ist aber stets zu beachten, dass die Wespe mit äußerster Schnelligkeit arbeitet, immer rückwärts, weil sie so imstande ist, fortwährend den Fortgang ihrer Arbeit zu beurteilen; die Bewegung ihrer Zähne ist dann rascher als jene ihrer Beine.

Im Übrigen ist der neue Streifen leicht zu unterscheiden: Er ist immer dunkler braun, weil er noch feucht ist. Am früher Gearbeiteten hebt sich auch das ab, was in einem Zug, aus derselben Kugel hergestellt wurde. Jedes Blatt ist zusammengesetzt aus kleinen, etwa 1 Linie (2 mm) breiten Streifen, von denen jeder unterschiedlich gefärbt ist. Die einen sind mehr weiß, die anderen mehr braun, wieder andere eher gelb – je nach Farbe des Materials, aus dem sie bestehen. Obwohl die Blätter ein zusammenhängendes Ganzes bilden, hängen ihre Teile dort weniger zusammen, wo die Arbeit wieder aufgenommen wurde, als in der Fläche jedes Streifens. Ich will sagen: Wenn man an diesem Papier sanft zieht, aber doch kräftig genug, um es zu zerreißen, dann gelingt dies kaum inmitten eines Streifens; man sieht aber, dass ein Streifen sich von demjenigen löst, an dem er sich hält.

Ich bin überzeugt: Diese verschiedenfarbigen Streifen stammen von unterschiedlich gefärbten Materialien, da ich Wespen gefangen habe, die mit der Last ihrer Kugeln ankamen oder anfangen, sie zu verwenden. Beides war mir gleich leicht: Meine Bienenstöcke waren nicht nur aus Glas, ihre Scheiben waren Schiebefenster. Noch dazu hatte ich daran gedacht, mich mit Stäben zu bewaffnen, die mit *Leim* eingerieben waren. Die Wespe, die ich haben wollte, holte ich aus dem Bienenstock; ich brauchte sie nur mit dem Ende meines Stöckchens zu berühren. Dasselbe Hilfsmittel hat mir dazu gedient, mich über viele Fakten aufzuklären, die im Inneren des Bienenstocks vorfielen. Diejenigen, die ich mitsamt ihrer Kugel aufnahm, ließen sie nicht los – trotz der Gewalt, die ich ihnen antat; sie wollten die Frucht ihrer Arbeit bewahren. Von diesen Kugeln waren die einen weiß, die anderen gelblich und wieder andere schwärzlich.

Außerdem kann man an diesen Kugeln beobachten, dass sie nichts sind als ein Haufen *Fasern*. Manchmal findet man unter diesen Fasern schwärzliche Körnchen; aber diese stammen von einem ganz anderen Material als dem, welches dem Papier die braunen oder gelblichen Färbungen liefert. Ich habe diese braunen oder gelbli-

chen Kugeln gewaschen; nachdem sie durch mehrere Wasser gegangen waren, blieben ihre Fasern weiß wie diejenigen der weißen Kugeln.

Die Waben und die Verbindungen, an welchen sie hängen, sind aus dem gleichen Material (hergestellt). Die Wespen arbeiten auch die Zellen, aus denen die Waben bestehen, auf die gleiche Weise wie die Blätter, welche die Hülle bilden; aber sie machen das Gewebe der Zellen lockerer, ähnlicher wie ein *Netz*; das Gewebe der Verbindungen dagegen ist dichter. Diese Verbindungen sind massiv, aus einem Stück; sie müssen stärker sein. Manchmal überziehen die Wespen sie mit einer Art *Firnis*; sie reiben sie mit dem Mund und die geriebenen Stellen sehen glänzend aus und bleiben immer so. Dieser Firnis ist vielleicht der Leim, der die Fäden zusammenklebt, aus welchen das Papier zusammengesetzt ist.

Die Zellen in den Waben sind sechseckig. Ich weiß jedoch nicht, ob diese Form zum Bauplan ihrer Art, zu bauen, gehört oder ob sie so wird dadurch, dass die Larven sie (mit ihrem Körper) zu-rechtdrücken. Was ich weiß: Die Zellen am Rand einer Wabe haben zur Hälfte einen runden Umkreis: Da hat nur das Innere Ecken – gewöhnlich drei –; der Rest ist kreisrund, sodass die Zellen zur Hälfte zylindrisch sind. Aber die Zellen, die der Wabenmitte am nächsten sind, waren früher am Rand; denn damit die Waben größer werden, fügen die Wespen an die schon geformten Zellen weitere an. Die Richtung dieser Zellen ist nicht absolut senkrecht zu den beiden Ebenen der Wabe, von welchen die eine durch die Öffnung, die andere durch den Boden der Zellen gebildet wird. Die der Wabenmitte nächsten nähern sich mehr der Senkrechten, und die welche nahe den Rändern sind, neigen sich mehr.

Eine einzige Bemerkung lässt verstehen, nach welcher Richtung sie geneigt sind und warum sie bei verschiedenen Zellen schwankt, – aber immer beim Größerwerden, je nachdem die Zellen sich dem Rand nähern. Diese Bemerkung besteht darin, dass jede Zelle an ihrer Öffnung etwas weiter ist als am Boden.

## Verschiedene Wespennester

Ein großer Teil der Wespen, welche wir in die erste Klasse gestellt haben – diejenigen, die ihr Nest auf Pflanzen oder Baumästen bauen – gibt ihrem Nest keine Hülle. Ihre Waben liegen frei. Ihre Ebe-

ne steht senkrecht, sodass ihre Zellen wie bei den Bienen ungefähr waagrecht liegen.

Die Arten dieser Klasse begnügen sich oft mit einer einzigen Wabe. Die einen geben dieser nur zwei bis drei Zoll (5 bis 8 cm) Durchmesser, die anderen fünf bis sechs (12,5 bis 15 cm). Zuweilen machen sie jedoch zwei oder drei parallel zueinander. Ich habe von Wespen dieser Klasse eine Wabe mit doppelter Zellenreihe arbeiten sehen: Sie waren jedoch nicht angeordnet wie jene der Honigbienen. Die Waben-Rückseite – die Seite, wo gewöhnlich die Böden aller Zellen sind, war selbst bedeckt von mehreren Zellen, welche ein wenig auf sie zu geneigt waren.

Es gibt jedoch im Königreich Frankreich Wespen dieser Klasse, die ihrem Nest eigenartige Hüllen geben. Herr VARIGNON brachte vor einigen Jahren eine davon in die Akademie, deren Hülle ziemlich einer tausendblättrigen Rose ähnelte, die noch nicht entfaltet war. Sie war ebenso zusammengesetzt aus mehreren Blättern, die aufeinanderlagen.

Sämtliche Wespen des Königreichs aber, die ich kenne, machen nichts so Eigenartiges wie eine Wespenart in Kanada, deren Nest sich im Kabinett des königlichen Gartens befindet und mir von Herrn VAILLANT ausgehändigt wurde. Auf den ersten Blick – und sogar nachdem man sich einige Zeit mit der Untersuchung der Oberfläche aufgehalten hat, würde man es für Menschenwerk halten. Seine Hülle ähnelt so stark unserer *Pappe*, dass es nicht genügt zu sagen, es ähnelt ihr. Man findet keinen Unterschied zwischen dieser Pappe und der unseren; sie ist eine feine Pappe und ist so dick wie bei einer gewöhnlichen Briefmappe. Diese Hülle nähert sich in der Form einem Kegel; der Gipfel des Kegels ist jedoch nicht richtig spitz: Nahe diesem Gipfel ist ein langes Loch, in welches ein Zweig des Baumes hineinragt, den die Insekten als Aufhängung für das Nest auswählten; man könnte diesen Zweig nicht herausziehen, ohne die Pappe zu zerreißen. Das Innere des Nestes wird von elf Waben eingenommen, die etwa parallel zueinander sind. Diese Waben sind nicht flach wie bei unseren Wespen im Königreich; die Seite nach dem Gipfel des Kegels zu ist gewölbt, die nach unten zu ist konvex. Sie halten aneinander nicht durch Verbindungen fest, von denen wir bei Gelegenheit der unterirdischen Wespenester gesprochen haben. Sie hängen nur ringsum an ihrem Rand, der mit der Hülle verbunden ist. Vielleicht sind sie deswegen gekrümmt; das Eigengewicht der Wabe, jenes der Larven und der Tiere,

von denen sie belastet wird, kann zumindest dazu beitragen, dass sie diese Form annehmen. Hier finden also die Wespen keinen Durchgang von einem Stockwerk zum anderen zwischen Waben und Hülle; es bleibt kein leerer Raum. Aber sie verschaffen sich einen Zugang durch die Hülle zu jeder Wabe. Dieser ist ein rundes Loch; die Stelle, wo es platziert wird, hat im Übrigen eine unterschiedliche Form; es ist ein Stück eines Schalltrichters, dessen Höhlung nach oben gerichtet ist. Der Rand dieses Lochs – des Teils, der wie ein Schalltrichter gebaut ist – ist glatt wie die Hülle; man sieht da keine Zellen, die den Rest der Wabe ausfüllen. Die Öffnung einer Wabe ist nicht völlig der Öffnung der anderen Wabe gegenüber, sie ist jedoch nicht weit davon entfernt. Man kann beurteilen, bis wohin diese Entfernung reicht; das Loch einer der höchsten Waben ist etwa in der Mitte des Nestes und jedes der letzten ist viel näher an einem Rand als in der Mitte; die übrigen Löcher haben mittlere Abstände zwischen diesen beiden. Die Zellenwände sind dünn, aber sämtliche Zellen hängen an einem Blatt kräftiger dicker Pappe. Die Oberseite der Wabe – die, welche keine Zellen hat, – ist glatt. Ich habe nie Wespen mit solcher Kunstfertigkeit arbeiten sehen; aber wenn man von der Größe ihrer Zellen auf ihre (eigene) Größe schließt, sind sie kleiner.

Die Wespen der zweiten Klasse – die größten von allen, die man *Hornissen* nennt, – bauen in Scheunen oder hohlen Bäumen ähnliche Nester wie unsere unterirdischen Tiere; ihre Waben sind gleicherweise waagrecht. Ich habe Nester gefunden mit sieben bis acht Waben, die von einer Hülle aus mehreren Schichten umschlossen waren.

Die Anzahl dieser Schichten ist nicht so groß wie bei den Hüllen, die die unterirdischen Tiere herstellen; sie lassen auch größere Räume dazwischen frei und die Schichten bestehen aus größeren Stücken. Die vorherrschende Färbung ihres Papiers ist gelblich, während die der anderen aschegrau ist. Der Hauptunterschied zwischen den beiden Papieren besteht aber darin, dass jenes der unterirdischen Wespen im Vergleich zu dem der Hornissen sich verhält wie feines Papier zu grobem grauen. Während das erste aus Fasern gemacht ist, besteht das zweite – aufmerksam betrachtet – nur aus Holzmehl.

Die Wespen aller dieser Klassen beginnen den Bau mit der ersten, der obersten Wabe. Bevor sie eine neue beginnen, ganz gleich in welcher Reihe, bauen sie eine der Verbindungen, an welcher sie aufgehängt werden muss. Am unteren Ende

dieser Verbindung bauen sie die erste Zelle der Wabe; die weiteren bauen sie dann um sie herum. Neue Aufhängungen fangen sie zu bauen an in dem Maß, wie die wachsende Zahl der Zellen es verlangt und die Hüllen dehnen sie, jenachdem sich die Zahl der Waben vermehrt. Aber unsere unterirdischen Wespen und die Hornissen schließen diese Hülle erst, wenn alle Waben fertig sind. Unten bleibt sie auf der ganzen Breite einer Wabe offen; die Hülle sieht dort wie eine Art Glocke aus. Ist die letzte Wabe vollendet, schließen sie die Hülle unten; sie lassen dort lediglich die zwei Löcher, die als Haustüren dienen.

## Vom Papier der Wespen

Bisher haben wir uns damit begnügt, die Werke der Wespen mit unseren verschiedenen Papier- und Pappearten zu vergleichen, haben aber noch nicht erklärt, aus welchen Stoffen sie bestehen und weder wo, noch wie sie diese Stoffe sammeln. In der Geschichte dieser Insekten war nichts mir länger verborgen geblieben; alle diese Fakten sind meinen Forschungen beinahe entgangen. Ich kannte sie noch nicht, als ich diese Abhandlung vorlas bei der öffentlichen Versammlung im Jahr 1719. Ich konnte die Wespen noch so gut beobachten unter allen (möglichen) Bedingungen, wo ich vermuten konnte, dass sie dort die Materialien suchen und es war mir nicht gelungen, sie zu überraschen, währen sie sich damit beluden. Die Bienen, die auf den Blüten ihr Wachs und ihren Honig einsammeln, die Wespen selbst, die sich auf Pflanzen und Bäumen niederlassen, um den Saft ihrer Blätter oder jenen, der aus ihren Stängeln quillt, zu saugen, gaben mir kein Pardon. Ich meinte, ich würde sie auf solchen oder entsprechenden Pflanzen finden, wie sie Fasern ablösen um daraus ihr Papier zu formen. Als ich (schon) nicht mehr daran dachte, dieser Insektengattung nachzugehen, kam eine weibliche Wespe von der Klasse der unterirdischen und belehrte mich über das, was ich so viele Male umsonst gesucht hatte. Sie ließ sich nahe bei mir am Rahmen meines Fensters nieder, das offenstand. Ich sah sie ruhig an einer Stelle verharren, aus welcher sie, wie mir schien, nichts besonders Saftiges ziehen konnte. Während ihr übriger Körper ruhig blieb, bemerkte ich unterschiedliche Kopfbewegungen. Ich dachte mir gleich: die Wespe löst Baustoff vom Fensterrahmen ab, und diese Idee war richtig. Ich beobachtete sie aufmerksam und ich sah, dass sie

anscheinend das Holz benagte, – dass ihre beiden Krallen oder beweglichen Zähne, von denen wir mehrmals gesprochen haben, mit äußerster Genauigkeit handelten; sie trennten sehr feine Holzstücke ab. Was die Wespe so abgelöst hatte, verschluckte sie nicht; sie fügte es einem Häufchen solchen Materials bei, das sie zwischen ihren Beinen gesammelt hatte. Kurz darauf wechselte sie den Platz, benagte aber weiterhin das Holz und fügte das, was sie losgerissen hatte, dem vorher angelegten Häufchen bei. Nachdem ich mir über diese Arbeit genügend sicher war, nahm ich die Wespe mitten aus ihrer Tätigkeit und fand sie mit etwa der Menge Material beladen, die sie gewöhnlich zum Wespennest tragen; sie hatte sie jedoch noch nicht zu einer Kugel geformt. Dieses Material war (auch) nicht so befeuchtet, wie es ist, wenn das Insekt es bearbeitet.

Ich untersuchte diesen Haufen *Fasern*, der dafür, dass er – wie gesagt – noch nicht richtig befeuchtet war, vollkommen den Kugeln glich, die ich den Tieren weggenommen hatte, die (damit) zu arbeiten anfangen wollten oder schon mit der Arbeit begonnen hatten. Nichtsdestoweniger schienen diese Fasern anders zu sein als das, was ein Insekt durch Nagen vom Holz ablösen musste. Man sollte meinen, dies müsste dem Holzmehl ähneln und jede Faser hätte etwa so breit wie lang sein müssen oder an Durchmesser nicht merklich weniger haben als an Länge. Jede Faser war dagegen äußerst dünn, obwohl sie mindestens 1 Linie (2 mm) lang war; es gab sogar viel längere. Grobe kurze Holzstücke wie beim Sägemehl würden sich unseren unterirdischen Wespen nicht fügen; sie wären wenig geeignet, sich zu verflechten; um feines *Papier* zu machen, benötigen sie solche Fasern, wie wir sie für unser Papier verwenden. So haben wir hier eine Geschicklichkeit der Wespe zu beachten. Sie begnügt sich nicht damit, das Holz zu zerkleinern, was ihr nur kurze Stücke wie beim Sägemehl einbrächte. Bevor sie abtrennt, zupft sie sozusagen: Sie presst die Fasern zwischen ihre Krallen, zieht sie in die Höhe, vereinzelt sie dadurch voneinander, zerfetzt sie und trennt sie danach ab.

Außer dass ich beim Beobachten der Wespe gelernt hatte, worin ihre Geschicklichkeit im Wesentlichen bestand, habe ich mich noch vergewissert und habe selbst Holzfasern mit einem Messer abgelöst. Ich rieb zunächst das Holz leicht mit der Messerklinge, um die Fasern voneinander zu trennen und rieb sie dann kräftiger, auch mit der Klinge, um sie loszulösen. Auf diese Weise habe

ich Fasern gesammelt, sie verglichen mit denjenigen, welche die Wespe angehäuft hatte und habe zwischen den einen und den anderen keinen Unterschied bemerkt.

Hat man einmal gewisse Besonderheiten wahrgenommen, die einem entgangen waren, findet man sie alle Augenblicke vor sich; man ist überrascht, dass man sie nicht eher gesehen hat. Seit ich die Wespe beobachtet hatte, die von meinem Fenster Holz ablöste, war ich aufmerksam geworden und beobachtete die Tätigkeiten derer, die sich auf trockenem Holz niederließen und ich sah, dass Wespen aller Arten dorthin kamen, um die Fasern abzulösen, die sie für ihre Papierherstellung brauchen. Vor allem habe ich sie sich niederlassen sehen auf den Spaliergittern, sowie den Rahmen und Läden an den Fenstern. Es ist aber zu bemerken, dass sie sich nur auf altem Holz niederlassen, das lange den Witterungsunbilden ausgesetzt war. Es wäre nicht leicht, die Fasern aus frisch ausgerissenem *Lein*<sup>10</sup> herauszuziehen. Um das zu tun, lässt man ihn einige Zeit rösten, d. h. man hängt ihn mehrere Wochen lang ins Wasser und lässt ihn danach trocknen. Die oberste Holzschicht, die mehrere Jahre den Witterungsunbilden ausgesetzt war, ist so viele Male vom Regen befeuchtet worden, dass sie sich im Zustand von geröstetem *Flachs* befindet. Unsere Insekten lösen von ihm leicht unvergleichlich feinere Fasern ab als diejenigen, die sie aus stets bedeckt gebliebenem Holz zögen. So hüten sich unsere Tiere sehr – wenn die Spaliergitter gestrichen sind –, sie an Stellen anzugreifen, wo die Farbe sich erhalten hat. Wenn sie sich aber irgendwo abgeblättert hat, halten sie dort inne und ziehen die Fasern heraus.

Bei unseren unterirdischen Wespen ist das Papier weißlich, ungefähr aschegrau, – eine Farbe, die sich sehr von derjenigen des Eichenholzes unterscheidet und von der anderer Hölzer, die für unsere Wohnungen verwendet werden. Aber die Farbe ihres Papiers unterscheidet sich in keiner Weise von derjenigen, welche die Oberfläche derselben Hölzer annimmt, wenn sie lange dem Regen ausgesetzt war. Wenn man etwas von ihrem Papier an die alten Gitter hinhält, merkt man: Seine Farbe ist dieselbe. Nicht jedes der Luft ausgesetzte Holz und nicht alle Partien desselben der

Luft ausgesetzten Holzes nehmen jedoch die gleichen Farbtöne an. Daher stammen also zum Teil die Spielarten zwischen den verschiedenen Streifen dieses Papiers.

Das Papier der *Hornissen* oder Großen Wespen, dessen Partien so schlecht miteinander verbunden sind, ist auch nicht aus Fasern hergestellt, die derart geeignet sind, sich zu verflechten. Diese Hornissen benagen das Holz, ohne es zu zupfen; sie lösen nur eine Art Sägemehl ab, das sie aus faulem oder beinahe verfaultem Holz herausholen; daher kommt die gelbliche Farbe dieses Papiers.

Die amerikanischen Wespen, die eine so schöne Pappe machen, reißen offenbar wie die unseren Fasern aus dem in ihrem Land heimischen Holz. Die einen wie die anderen lehren uns, dass man Papier aus Pflanzenfasern machen kann, ohne dass man sie den Weg über *Leinwand* und *Lumpen* gehen lässt. Sie scheinen uns zu dem Versuch einzuladen, ob wir es nicht schaffen, gutes schönes Papier zu machen, indem wir unmittelbar gewisse Hölzer verwenden. Hätten wir solche wie die amerikanischen Wespen für ihre Pappe, könnten wir aus diesem Holz das schönste weiße Papier machen; denn diese Pappe ist sehr weiß. Wahrscheinliche wären weiße Hölzer dazu geeignet. Durch Zerbrechen und weiteres Zerkleinern der Holzfasern – wie es die Wespen tun – würden wir ein sehr feines Papier herstellen.<sup>11</sup> Die Suche danach darf keineswegs nachlässig behandelt werden; ich wage sogar, sie als wichtig zu bezeichnen. Die Lumpen, aus welchen man unser Papier zusammensetzt, sind kein Material, von dem man gemeinhin viel Aufhebens macht; die Besitzer der *Papierfabriken* wissen jedoch nur zu gut, dass das Material selten wird. Der Papierverbrauch wird alle Tage größer, während jener von Leinwand etwa der gleiche bleibt. Im Übrigen verstehen es die Ausländer, für ihre Papierfabriken uns diese schlechten *Hadern* abzunehmen. Wie soll man also in der Zukunft Material finden, das uns Papier liefert und wie soll man verhindern, dass es zu selten und zu teuer wird? Anscheinend lehren uns die Wespen eine Möglichkeit. Die *naturngeschichtlichen Forschungen* – sogar diejenigen, die scheinbar nichts als reine sinnlose Neugier sind – können ihren sehr realen Nutzen haben. Er würde genügen, sie zu rechtfertigen sogar gegenüber jenen, die wollen, dass man nur

<sup>10</sup>Der Lein wurde nicht gemöhrt, sondern ausgerissen, um jeden Zentimeter der wertvollen Flachsfasern auszunützen. RÉAUMUR weiß da gut Bescheid. In meiner Kindheit, im Zweiten Weltkrieg, wurde noch Flachs bei uns geerntet. [Anm. des Übersetzers]

<sup>11</sup>Der Physiker R. ist hier seiner Zeit weit voraus! [Anm. des Übersetzers]

nach nützlichen Dingen forscht; wenn man – bevor man sie tadelt – die Geduld hätte, abzuwarten, bis die Zeit die Nutznießung gelehrt hat, die man davon haben kann.

## Verschiedene Kasten

Nicht allein der Bau des Wespennestes beschäftigt unsere Tiere; es ist sogar nur ein Teil (von ihnen), der daran arbeitet. Die übrigen haben andere Ämter. Um gut verständlich zu machen, worin sie bestehen, müssen wir zuerst genauere Kenntnis geben von den Bewohnern unserer kleinen Republik, als wir (es) bisher taten. Was wir berichten wollen, wird dazu dienen, die Vorstellungen zu bestätigen, die Herr MARALDI über den Bienenstaat hatte.

In der Klasse der Insekten sind die Stachelträger ein ganz besonderes Volk, das keinem oder fast keinem der anderen ähnelt. Ein und dasselbe Wespennest wird bewohnt von dreierlei unterschiedlich großen Wespen; und zwar haben sie auch Unterschiede in der Gestalt; oder, wenn man will: Es wird bewohnt von Wespen dreierlei „Geschlechts“: Nämlich Männchen, Weibchen und jene, die man „mulets“ (Maulesel, Bastarde) nennt, obwohl sie mit den echten Mauleseln nur das gemeinsam haben, dass sie nicht in der Lage sind, ihre Art fortzupflanzen. Davon bin ich durch meine Beobachtungen vollkommen überzeugt. Die *Männchen* sind unter den Wespen, was die Drohen unter den Honigbienen sind; die *Weibchen* nehmen die Stelle des Weisels oder der Bienenkönigin ein. Während man aber in einem Bienenstock nur drei bis vier Weibchen findet, habe ich in den Wespennestern mehr als zwei- bis dreihundert zugleich gesehen. Jene unserer Wespen schließlich, die ich Maulesel nenne, gehören zu denen, die in den Bienenstöcken das Gros der Bienen darstellen.

Diese *Maulesel* sind die zahlreichste Gruppe in dieser Republik; sie tragen alle Lasten. Sie sind diejenigen, welche bauen, die Männchen und Weibchen ernähren und während eines großen Teils des Jahres sogar die Kleinen. Bis auf diejenigen, die mit Sammeln des Baumaterials beschäftigt sind, gehen alle ständig auf die *Jagd*. Die einen fangen mit lebhafter Gewalttätigkeit Insekten, deren Leib sie gewöhnlich zum Wespennest tragen, manchmal auch das ganze Insekt. Andere berauben die Metzgerläden, aus welchen sie heimkommen mit Fleischstücken beladen, die mehr als

halb so groß wie ihr Körper sind. Wieder andere plündern die Früchte und tragen ihren Saft davon. Kommen sie beim Nest an, teilen sie von ihrer Beute den Weibchen und Männchen mit, ja sogar anderen Mauleseln, die nicht selbst Nahrung suchen konnten, weil sie im Inneren beschäftigt waren. Mehrere Wespen scharen sich um den eben angekommenen Maulesel und jede bekommt ihren Teil von dem, was er bringt. Das geht gutwillig vor sich, ohne Streitigkeiten. Dafür hier ein guter Beweis. Diejenigen, die – anstatt zu jagen – über Früchte hergefallen sind, bringen nie etwas Festes zum Wespennest, denn sie tragen weder Früchte noch Stücke davon herzu. Diese Maulesel, die scheinbar nichts bringen, unterlassen es jedoch nicht, ihre Genossen zu erfrischen. Mehrmals habe ich gesehen, wie sie sich nach dem Hereinkommen ins Nest ruhig oben niederließen und dann aus ihrem Mund einen Tropfen klarer Flüssigkeit quellen ließen, der gierig aufgesaugt wurde – manchmal von zwei Tieren im selben Augenblick; nach diesem Tropfen ließ der Maulesel einen zweiten hervorquellen und manchmal einen dritten, die auch an weitere Tiere verteilt wurden.

Die Tage mit ständigem *Regen* und die mit starkem *Wind* halten alle unsere Wespen im Nest zurück; sie kommen (dann) nicht heraus. Infolgedessen müssen alle fasten, Larven wie Mütter; denn sie haben nichts auf Vorrat. An regnerischen Tagen sind sie auch schwächer und nach Regentagen ist ihr *Kot* flüssig wie Wasser.

Alle, welche ich im Oktober aus der Flur heimkommen sah, hatten an ihrem Mund einen Wassertropfen, den sie aus Mangel an fester Nahrung herbeitrugen, die Fliegen sind dann seltener und die Wespen haben weniger Kraft, sie zu überfallen. Zu dieser Zeit habe ich gesehen, wie sie jene ganz friedlich in ihr Nest haben spazieren lassen.

Die Maulesel sind die Kleinsten, obwohl sie die fleißigsten sind. Sie sind die lebhaftesten, die leichtesten und die tätigsten. Die Weibchen sind die größten und schwersten; sie haben eine langsamere Gangart. Die Größe der Männchen liegt zwischen derjenigen der Maulesel und (derjenigen) der Weibchen. Diese *Größenunterschiede* sind bei der Wespenart, die unter der Erde baut, so beträchtlich, dass sie ausreichen, um diese Insekten voneinander zu unterscheiden. Ich habe sie gewogen und ihr Gewicht verglichen. Ich habe immer gefunden, dass zwei Maulesel zusammen nur so schwer sind wie ein Männchen und dass man sechs Maulesel benötigt, um das Gewicht eines



Weibchens zu erhalten; sie sehen im Vergleich zu den Mauleseln wie Monster aus. Obwohl ein Weibchen etwa so schwer ist wie drei Männchen, kommen die Männchen ihnen an Länge etwa gleich, sind aber viel weniger dick. Auch sind die Männchen leicht zu erkennen, weil ihre Fühler oder Hörner länger sind als die der Weibchen und der Maulesel und weil sie am Ende gekrümmt sind. Von der Brust an bis zur Spitze des Hinterleibs haben Weibchen und Maulesel nur sechs *Segmente* und die Männchen sieben.

Ich habe gefunden, dass diese letztere Unterschied konstant ist bei den Wespen der verschiedenen Klassen; aber nicht bei allen Klassen ist der Größenunterschied so beträchtlich wie bei unseren unterirdischen Wespen; (auch) dort ist das Weibchen immer dicker als das Männchen und das Männchen größer als der Maulesel, aber nicht in einem so großen Maß.

## Von Eiern, Larven und Nymphen

Während der Monate Juni, Juli, August und bis Anfang September halten sich die *Mütter* im Inneren des Wespennestes auf; man sieht sie kaum herauskommen, bis auf den beginnenden Frühling und im September. In den übrigen Zeiten sind sie beschäftigt mit Eierlegen und vor allem mit dem Ernähren ihrer Kleinen, was keine kleine Arbeit ist; sie allein können sie erledigen. Wir haben oben geschätzt, dass ein Nest mit all seinen Waben manchmal mehr als zehn- bis zwölf-tausend Zellen hat; unter all diesen Zellen gibt es vielleicht keine sieben, acht, die kein Ei oder keine junge Wespe enthalten.

Die jungen Wespen leben in den Zellen nicht in Wespengestalt; wenn sie die erreicht haben, bleiben dort (nur) wenige zurück. Sie kommen aus einem weißen, durchscheinenden *Ei*, das ziemlich einem Pinienkern gleicht – bis darauf, dass es an einem Ende dicker ist als am anderen. Diejenigen verschiedener Wespenarten und auch von Wespen unterschiedlicher Klassen sind verschieden groß wie die daraus entstehenden Insekten. Diejenigen der kleinen Arten sind kaum größer als ein Nadelkopf; das spitzeste Ende dieses Eis ist dem Zellenboden am nächsten und ist derart angeleimt oder befestigt an den Wänden, dass es schwierig ist, das Ei abzulösen, ohne es zu zerbrechen. Sogar die Eier erfordern die Fürsorge der Wespen, auch wenn sie ganz frisch gelegt sind; man sieht sie mehrmals am Tag mit dem

Kopf voran in die belegten Zellen gehen. Es ist nicht leicht zu verstehen, wozu ihnen das dient; besser aber habe ich gesehen, was das für Hilfen sind, die sie den *Larven* leisten, die dort aus-schlüpfen. Ich weiß auch nicht allzu genau, wie oft diese Larve Haut oder Gestalt wechselt; was ich (aber) weiß: Acht Tage, nachdem das Ei in die Zelle getan wurde, findet man dort eine Larve, die beträchtlich größer als das Ei ist; vielleicht ist diese Larve nichts als das weiter entwickelte Ei selbst; ihr Kopf ist dann zu erkennen; man unterscheidet schon die beiden Krallen von welchen wir die Wespen soviel Gebrauch machen sahen. Diese Larven wachsen immer weiter, bis sie groß genug werden, um ihre Zellen gänzlich auszufüllen. Wenn sie bis zu einer gewissen Größe gelangt sind, ist ihr Kopf besser ausgebildet; die Krallen werden mehr braun und man unterscheidet mehrere Partien um den Mund herum. Der übrige Körper dieser Larven ist ganz weiß; sie haben keine Haare und sind von einer weichen Haut bedeckt.

Diese Larven sind es, welche die hauptsächlich *Fürsorge* der Tiere erfordern, welche sich im Inneren des Wespennestes aufhalten. Sie ernähren sie, wie es die Vögel mit ihren Kleinen tun; alle Augenblicke bringen sie ihnen *Mundvorrat* herbei. Es ist ein wunderbarer Vorgang, die Geschäftigkeit zu sehen, mit welcher eine Wespenmutter die Zellen einer Wabe eine nach der anderen durchläuft. Sie lässt den Kopf ziemlich weit in die Zellen eindringen, wo die kleinen Maden sind. Was dort vor sich geht, ist dem Beobachter verborgen; aber es ist leicht zu beurteilen, weil sie es (auch) in den Zellen tun, deren größere Larven bereit sind, sich umzuwandeln. Diese sind kräftiger und weniger ruhig; sie strecken ihren Kopf heraus und fordern anscheinend durch wiederholtes Mundaufsperrn Nahrung; man sieht, wie die Wespe sie ihnen herbringt. Nachdem sie sie bekommen haben, bleiben sie ruhig und ziehen sich für kurze Zeit in ihre Zelle zurück. Die Wespen der großen Art – die Hornissen – drücken ihnen ein wenig den Kopf zwischen ihren zwei Krallen, bevor sie sie füttern. Im Übrigen können die Mütter allein nicht ausreichen, um so vielen Kleinen die Nahrung auszuteilen. Sehr häufig habe ich die Maulesel damit beschäftigt gesehen. Ich weiß nicht, ob die Aufmerksamkeit der Wespen so weit geht, die Nahrung im Verhältnis zur Kraft der Larven anzupassen; ich habe welche gesehen, welche großen Larven nur einen Tropfen Saft zu saugen gaben und ich habe welche gese-

hen, die noch größeren Larven feste Nahrung gaben.

Bei einer Wespe der ersten Klasse habe ich etwas beobachtet, was beweisen würde, dass diese Insekten ihre Kleinen auf die Weise ernähren wie die Vögel, die *ausspeien*; d. h. Vögel, die ein Korn hinunterschlucken, es in ihrem *Kropf* etwas aufweichen lassen und verdauen, bevor sie es ihren Jungen geben. Ich bemerkte eine Wespenmutter dieser Art, welche von ihrer Jagd den Leib eines Insekts heimbrachte. Nachdem sie ihn in den Mund gesteckt und ihn mehrmals wieder daraus hatte hervorkommen lassen, weil er zu groß war, gelang es ihr, ihn im Ganzen zu verschlucken. Danach sah ich sie ihre Zellen durchlaufen und den Larven einige so große Stücke überlassen, dass sie sie auch schlucken konnten.

Alle diese letzteren Beobachtungen habe ich gemacht an Wespennestern, deren Hülle ich gänzlich weggenommen hatte. Ich habe sie auch ganz bequem an Wespenwaben gemacht, die von Natur aus unbedeckt sind. Schließlich hatte ich manchmal Wabenbruchstücke, voll mit großen Larven; aus Mangel an mütterlichem Futter saugten diese Larven auf, was ich ihnen gab. Vielleicht wäre es nicht unmöglich gewesen, sie aufzuziehen, wenn man sich die Mühe hätte machen wollen.

Wenn die Larven groß genug sind, um ihre Zelle auszufüllen, sind sie bereit, sich umzuwandeln; sie haben es nicht (mehr) nötig, Nahrung aufzunehmen; sie untersagen es sich selbst und auch jeden Verkehr mit anderen Wespen. Sie verstopfen die Öffnung ihrer Zelle. Sie bauen für sie ein Deckelchen. Etliche Larven machen es beinahe flach; das sind gewöhnlich diejenigen, die Maulesel werden müssen. Andere machen es konvex und verlängern sogar etwas die Seitenwände der Zelle, indem sie dieser Zelle eine Randleiste geben aus demselben Material wie der Deckel. Dieser Deckel ist ein Gewebe, ähnlich dem der Kokons von Raupen oder Seidenwürmern. Unsere Wespenlarven sind dann auch so etwas wie Seidenwürmer oder fußlose Raupen. Sie spinnen diesen *Kokon* genauso wie die Raupen den ihren; sie machen die gleichen Kopfbewegungen (dabei). Der Faden, den sie bilden, ist so fein, dass ich nicht genau habe beobachten können, wo sie ihn herausziehen,– obwohl ich manchmal Waben in der Hand hielt, deren Larven am Verschluss arbeiteten. Es schien mir jedoch, dass dieser Faden wie bei den Raupen etwas unterhalb des Mundes herauskam. In weniger als drei, vier Stunden ist ein Zellendeckel ganz fertig. Oft habe ich mir den

Spaß gemacht, die angefangenen zu zerbrechen, um sie zum Wiederherstellen zu veranlassen. Die Larven müssen dann aber noch einen Seidenvorrat haben; denn wenn man einen fertigen Deckel zerstört, wird mehrere Tage lang kein neuer gesponnen. Diese Deckel sind ganz weiß, vor allem in den Hornissennestern.

Nicht genau genug sind meine Beobachtungen über die Zahl der Tage, die vergehen von der Eiablage an bis die Larve sich in ihrer Zelle einschließt. Es scheint mir, dass diese Zahl bei den „Fliegen“ der ersten Klasse nur bis 20 oder 21 geht. Aber ich weiß, dass die Larven derselben Wespen nur höchstens 9 Tage in ihren Zellen bleiben, nachdem sie sie verstopft haben. Kurz nachdem die Larve sich so eingeschlossen hat, wandelt sie sich zur *Nymphe* um. Sie verlässt ihren alten Behälter, um einen äußerst dünnen und derart durchscheinenden zu bekommen, dass er Form und Farbe aller Körperteile der Wespe sehen lässt, obwohl dieser Behälter das Insekt ganz eingewickelt hält. Schließlich, um den achten oder neunten Tag, zieht dieses Insekt sich aus der letzten Hülle und erscheint in Wespengestalt. Der erste Behälter bleibt so genau an die Zellenwand gelegt, dass er scheinbar eins mit ihr ist. Die Wespe, die sich soeben gehäutet hat, beginnt von ihren „Kralen“ Gebrauch zu machen; sie bedient sich ihrer, um den Deckel ringsum abzunagen, der sie einschloss. Ist der Deckel auf diese Weise abgelöst, kommt sie mühelos hervor. Die Hornissen oder Großen Wespen benagen ihren Deckel zunächst in der Mitte und erweitern das Loch (solange), bis es sie hindurchschlüpfen lässt.

Die gerade aus ihrer Zelle gekommene Wespe unterscheidet sich nicht von denen ihrer Art und ihres Geschlechts,– nur ist ihr Gelb blasser, eher Zitronengelb. Kurz darauf genießt sie Nahrung, welche die anderen ins Wespennest bringen. Und bei den unverhüllten Wespennestern habe ich Wespen gesehen, die am selben Tag, wo sie sich umgewandelt hatten, in die Flur flogen, von dort Beute heimbrachten und sie den Larven in den Zellen austeilten.

Die Zelle, aus der eine junge Wespe herausgekommen ist, bleibt nicht lange leer stehen. Sobald sie verlassen ist, arbeitet eine alte Wespe daran, sie zu säubern. Die *Larvenhülle* bleibt jedoch an die Wände geklebt. Wenige Tage später schließlich findet man darin ein neues Ei. Auf diese Weise dient ein und dieselbe Zelle für die Aufzucht mehrerer Wespen.

Ich habe beobachtet: Wenn die Larve bereit ist,

ihre Zelle zu verschließen, wird sie deswegen so groß, dass sie sie ausfüllt, weil ihre Hülle an die Wände angelegt bleibt. Aber die Wespenlarven verschiedenen Geschlechts müssen es nicht sein, – auch nicht, wenn sie die gleiche Größe haben; denn sobald die Wespe ganz entwickelt ist, braucht sie nicht mehr zu wachsen. Die Maulesel, sechsmal kleiner als die Weibchen, benötigen also nur sechsmal kleinere Zellen; ihre Zellen haben auch etwa diese Maße. Wenn wir gesagt haben, dass in einem Quadrat von  $1\frac{1}{2}$  Zoll Seitenlänge 49 Zellen sind, wollten wir von jenen der Maulesel-Larven sprechen; das gleichgroße Quadrat wird durch viel weniger Zellen weiblicher Larven ausgefüllt. Diese letzteren sind auch tiefer als die anderen, weil die Weibchen die Maulesel an Länge und Dicke übertreffen.

Es gibt nicht allein *Zellen*, die eigens für die Aufzucht von Maulesel-Larven hergestellt werden und andere, um weibliche oder männliche Tiere aufzuziehen; es ist sogar zu bemerken, dass die Zellen der Maulesel nie untermischt sind mit jenen der Männchen oder Weibchen. Eine Wabe besteht als Ganzes aus Maulesel-Zellen; aber die Zellen für weibliche und männliche Larven sind in ein und derselben Wabe vermischt; sie brauchen gleich tiefe Zellen. Die Männchen benötigen nicht so breite wie die Weibchen; so sind die ihren im Verhältnis zum Größenunterschied schmaler. Der Unterschied zwischen diesen Zellen ist weniger merklich als der zwischen Maulesel- und weiblichen Larven. Er macht sich jedoch bemerkbar; ich habe oft Zellen geöffnet, deren Wespen bereit waren, herauszukommen und habe immer entweder Männchen oder Weibchen gefunden in denen, wo ich damit rechnete, die einen oder anderen zu finden.

## Vom Ursprung des Wespennestes

Dieser Haufen von Waben, von Verbindungen, an denen sie hängen und die Hülle, welche sie bedeckt – in einem Wort: Der gesamte Bau der Wespen ist ein Werk von einigen Monaten und muss nur ein Jahr lang dienen. Diese im Sommer so bevölkerte Behausung ist während des Winters fast verlassen und im Frühling vollständig. Nicht eine einzige Wespe ist darin geblieben; diejenigen, welche die raue Jahreszeit überstanden haben, beginnen mit einem neuen Werk, welches – wie alle Wespen, von denen es bevölkert wird – seinen Ursprung einer kleinen Zahl von Wespen ver-

dankt, um nicht gar zu sagen: einer einzigen.<sup>12</sup> Eine der eigenartigsten Bemerkungen, die uns die Geschichte dieser Insekten liefert, ist die, dass die Waben, welche als erste hergestellt werden, ganz und gar aus Zellen bestehen, wo Maulesel-Larven heranwachsen können. Die Republik, deren Fundamente gerade gelegt wurden, hat Arbeiter nötig; diese werden als erste geboren. Kaum ist eine Zelle fertig – und oft ist sie noch nicht zur Hälfte hochgezogen –, wird ein Ei von Maulesel-Larven darin abgelegt. Auf diese Weise ist es der Mutter trotz ihrer Größe leichter, das Ei nahe am Zellenboden abzusetzen. Unter vierzehn bis fünfzehn Waben, die in einem Wespennest eingeschlossen sind, gibt es manchmal nur die vier bis fünf letzten, die aus Zellen für Weibchen und Männchen bestehen. Bevor also die Weibchen und Männchen ausfliegen können, ist das Wespennest von mehreren tausend Mauleseln bevölkert.

Es ist also nicht erstaunlich, dass man am Wespennest erst Anfang September Mütter erscheinen sieht. Durch den Geruch von *Schwefel* ließ ich ein Wespenvolk Ende August absterben; unter mehreren tausend Mauleseln fand ich nur zwei oder drei Mütter, und zu einer weiter fortgeschrittenen Jahreszeit habe ich mehrere hundert Mütter sich in den Wespennestern zusammenrotten sehen.

Aber die als erste geborenen Maulesel gehen auch als erste ein; wie sehr ich mich bemüht habe, um meine Bienenstöcke gut zu bedecken, – ich habe am Ende eines milden Winters nicht einen einzigen am Leben gefunden; ich habe sie beinahe alle bei den ersten *Frösten* eingehen sehen. Die antiken Naturforscher, welchen wir sehr gute Beobachtungen entnehmen könnten, wenn sie nicht unglücklicherweise vermischt wären mit anderen, unsicheren, haben auch bemerkt, dass es Wespen gibt, welche nur ein Jahr leben und andere, die zwei Jahre leben. ARISTOTELES nennt die ersten *operarii* (Werkleute, Arbeiter), das sind also unsere fleißigen Maulesel, und die anderen *matrices* (Stammütter); das sind unsere Weibchen.

Diese Weibchen, die stärker und dazu bestimmt sind, die Art fortzupflanzen, ertragen den Winter besser – obwohl, zum Glück für uns, der größte Teil eingeht. Denn ohne diese Tatsache (der überwinternden Weibchen) könnten wir nicht genug Früchte haben, um diese so erstaunlich fruchtbaren Insekten zu ernähren. Kaum ein Dutzend von

<sup>12</sup>Bei den Feldwespen ist es nach meiner Beobachtung eine einzige. [Anm. des Übersetzers]

ihnen war am Ende des Winters noch lebendig; mehrere hundert lagen tot im Bienenstock.

Das ist im Verhältnis zur überraschenden Fruchtbarkeit dieser Insekten immer noch zu viel; ein Wespennest, dessen Bewohnerschaft wir auf mehr als dreißigtausend Tiere geschätzt haben, verdankt seinen *Ursprung* wenigen Wespen – ich meine sogar, einer einzigen. Ich konnte mich jedoch nicht davon überzeugen – weder in der Klasse der unterirdischen, noch in jener der Hornissen; denn ich konnte bei dieser Art keine Wespennester finden, die erst angefangen waren. Aber ich habe solche gefunden bei der Klasse der auf Pflanzen bauenden Wespen. Ich habe angefangen, ein Wespennest dieser Gattung zu beobachten, das noch erst fünf bis sechs Zellen hatte. Das hieß, es ganz nah an seinem Anfang zu bekommen, denn diese Zellen hatten noch nicht einmal Eier; ich habe gesehen, wie die ersten abgelegt wurden. Es hat mir mehr als sechs Wochen Vergnügen gemacht, diese kleine Wabe zu beobachten, deren Zellen allmählich mehr wurden. Alle Male, wo ich beobachtet habe, war immer nur ein und dieselbe Wespe zu sehen. Sie verließ es von Mal zu Mal für eine Viertelstunde, um Material für die Erweiterung und Nahrung für ihre Larven zu suchen. Die ersten Eier erschienen jedoch erst mehr als fünfzehn Tage, nachdem ich angefangen hatte, die Entwicklung der Wabe zu verfolgen. Schließlich habe ich gesehen, wie die aus diesen Eiern geschlüpften Larven groß wurden, ihre Zellen verschlossen, – und die Wespe bekam erst Gesellschaft, als die erste Larve voll entwickelt war. Jenachdem die Zahl der verschlossenen Zellen wuchs, sah ich auch die Zahl der Wespen sich vergrößern. Die Wabe wurde dann rasch größer, die Zahl der Arbeiter war mehr geworden. Am Ende des Sommers hatte diese kleine Republik mehr als sechzig Tiere. Die Wespen dieser Klasse vermehren sich nicht so stark wie die der anderen; mehrere waren eingegangen, alle stammten von ein und derselben Mutter und es war kein einziges Wespenmännchen am Nest erschienen. Ich bin jedoch nicht sicher, dass die Wespen dieses Geschlechts, die Männchen, wie die Maulesel sämtlich im Winter eingehen; ich habe in meinen Bienenstöcken keines am Leben erhalten, aber ich meine, ich habe im beginnenden Frühjahr welche fliegen sehen. Aber ich hatte in dieser Jahreszeit viel mit der aufmerksamen Beobachtung der Wespen zu tun, die sich auf Pflanzen niederließen und habe damals nicht einen einzigen Maulesel gesehen; fast alle Wespen waren Weibchen.

Ich bin jedoch nicht der Meinung, dass sie ohne Umgang mit Männchen Nachkommen hervorbringen; aber ich denke, dass die *Paarungen*, die sich vor dem Winter vollziehen, genügen, um alle die Kleinen zu befruchten, welche die Mutter im Frühjahr zur Welt bringen muss. Wie bei den lebendgebärenden Tieren die Embryonen, werden die Eier mehrere Monate befruchtet, bevor sie geboren werden. Es ist wahrhaftig überraschend, dass ein einziges Insekt so viele tausend Embryonen in sich schließt; aber dies ist nicht das einzige Beispiel, was die Natur uns dafür liefert; diese *Fruchtbarkeit* liegt vielleicht noch weit unterhalb derjenigen gewisser Fische.

## Von der Paarung der Wespen

Das Geheimnis der Paarung der Honigbienen ist bis jetzt (auch) den aufmerksamsten Beobachtern verborgengeblieben. Ich kenne auch keinen, der die Wespen bei ihren Paarungen überrascht hat und es sieht nicht so aus, dass man damit hätte Erfolg haben können, ohne sich die Mühe zu machen, sie in einem Bienenstock zu tun, wie ich es getan habe – wenigstens, was die unterirdischen Wespen betrifft. Der Vorhang, welcher diese geheimen Vorgänge verhüllt, ist zu dicht; er wurde (erst) gehoben, als ihr Wespennest nur (noch) von Glas umgeben war. Da konnte ich wahrnehmen, wie sie ihre Art fortpflanzen und seit diesen Beobachtungen zögere ich nicht, die *Drohnen* als die Männchen der Honigbienen anzuschauen. Die Wespenmännchen haben mit ihnen gemeinsam, dass sie nicht mit Stacheln bewaffnet sind. In der Klasse unserer unterirdischen Wespen ist der Körperteil, der die Stelle des Stachels einnimmt, von eigenartiger Gestalt. Drückt man den Bauch des Insekts, so lässt man diese Partie hervortreten, wie man es mit dem Stachel täte; sie ist braun und schuppig wie jener. Man wüsste sie mit nichts Ähnlicherem zu vergleichen als durch einen Löffel mit runder Höhlung, wie die Kochlöffel sie haben; der Stiel dieses Löffelchens ist rund; er hat eine Röhre, die von seinem Ursprung bis zum Beginn der Höhlung geht; dort wird diese Röhre weiter und bildet eine größere Höhle, eine Art Reservoir. Drückt man die Röhre nahe ihrem Ursprung oder am Anfang des Stiels, sieht man eine kleine weiße Partie in diese Höhle austreten. Nahe der Wurzel, dem Ende dieses Stiels, sind zwei kleine lange Körper, gewunden, die man – wenn man will – für die Samenbehälter oder *Hoden*

hält. Über den Zweck derart winziger Körperteile kann man höchstens nur Vermutungen haben; ziemlich sicher aber ist, dass dieser mit seinem Stiel das männliche *Glied* ist.

Mitte Oktober habe ich die Männchen davon Gebrauch machen sehen, an für die Jahreszeit warmen Tagen, wo die Sonne auf den Bienenstock schien. Ihre Paarung vollzieht sich etwa wie diejenige anderer „Fliegen“. Ich habe da das verliebte Männchen rasch auf der Hülle des Wespenestes marschieren sehen, auf unruhige Manier sozusagen, hin und her, mit plötzlichem Umkehren auf seiner Spur. Der kleine Löffel, der gewöhnlich ganz in den Körper eingezogen ist, war fast ganz herausgestanden. Bemerkte das Männchen irgendein Weibchen, rannte es hin und flog manchmal sogar behänd über es. Es ließ sich in der Art auf seinen Rücken nieder, dass das Ende seines Körpers das des Weibchens ein wenig überragte.

Außer der Partie, welche die Form eines Löffels hat, besitzt das Männchen noch zwei Körperteile, die ihm eigen sind; sie sind ebenfalls aus schuppigem Material, braun und bei den gewöhnlichen Verrichtungen des Insekts wenig bemerkbar, obwohl sie recht groß sind. Beide sind länger als ein Segment und sie befinden sich am Ende des letzten oder, wenn man will, sie bilden zusammen das letzte Segment, welches schuppig ist. Diese beiden Partien sind anscheinend vereint; sie spreizen sich jedoch auseinander wie die zwei Äste einer *Zange*: Bei der zarten Annäherung öffnet sie das Männchen und packt zwischen ihnen das Schwanzende des Weibchens, indem er es abwechselnd mehrmals von einer Seite auf die andere schwenkt; so sind hier die ersten Liebesvorspiele. Genau zwischen den beiden Ästen jener *Zange* ist die wie ein Löffel gestaltete Partie platziert. Nach diesen kleinen Vorspielen versucht das Männchen, seinen Löffel einzuführen in ein Loch unterhalb der Stachelbasis des Weibchens. Ich weiß nicht, ob ich die vollständige Paarung gesehen habe; aber jedesmal, wenn ich dieses kleine Dressurreiten beobachtet habe, ist allein die Löffelhöhlung eingedrungen und es ist wenig draußen geblieben. Das Weibchen schien einigen Widerstand zu leisten; es setzte sich sogar in Gang, wenn auch langsam. Ich weiß ebenfalls nicht, ob es hier längere Paarungen gibt; es genügt, wenn es so (lange) war.

Das männliche Glied der Hornissen oder Großen Wespen ist wie jenes der Männchen der un-

terirdischen Wespen platziert zwischen den beiden Ästen einer Art schuppiger *Zange*. Aber es ist anders geformt. Es ist ein simples schuppiges Rohr, an der Basis etwas dicker, an seinem Ursprung wie an seinem Ende, welches zwei Häkchen hat. Dieses Ende hat eine Öffnung, durch welche eine kleine Nadel leicht hindurchginge. Drückt man auf die Basis der Röhre, lässt man durch diese Öffnung einen Tropfen weißer Flüssigkeit austreten, der die Konsistenz einer klaren Fleischbrühe hat.

Die Anzahl der Männchen in jedem Wespenest schien mir etwa gleichgroß zu sein wie die der Weibchen.

Wenn man den Körper von Weibchen öffnet, findet man ihn beinahe immer voll von kleinen länglichen Körpern, die man nur für ihre *Eier* halten kann. Sie haben die Form derjenigen, die sie in ihren Zellen ablegen; von ihnen sind sie nur in der Größe verschieden. Man kann sie sogar wiedererkennen in jenen, die soeben zum ersten Mal aus ihrer Zelle geschlüpft sind, – die sozusagen erst seit einem Augenblick Wespen sind. Aber sie sind viel kleiner, weniger länglich; sie sind beinahe nichts als runde Punkte.

Die Weibchen haben wie die Maulesel einen Stachel, nur die Männchen haben keinen. Die antiken Naturforscher haben auch geschrieben, dass er denjenigen fehlt, die sie Stammütter nannten; es sieht deshalb so aus, als hätten sie diesen Namen unseren Männchen gegeben. Indessen haben sie gesagt, dass die Stammütter größer sind als alle anderen, und unsere Männchen sind weniger groß als die Weibchen. Daraus und aus mehreren Fakten, über die sich nicht zu reden lohnt, ergibt sich, dass ihre Beobachtungen an den Wespen recht unsicher sind. MOUFFET<sup>13</sup> behauptet trotz allem, die Alten hätten berichtet, dass alle Wespen einen Stachel haben; wenn sie ein Wespenest mit kochendem Wasser hätten zugrundegehen lassen, hätten sie ihn an allen gefunden. Offenbar haben sie das getan, bevor die Männchen geschlüpft waren.

Der *Stachel* der Mütter ähnelt jenem der Maulesel, ist aber viel länger und dicker; sein Stich ist vielleicht auch empfindlicher. Ich war nicht der Meinung, das ausprobieren zu müssen. Man weiß:

<sup>13</sup>Da GESNER seine entomologischen Forschungen nicht mehr veröffentlichen konnte, ist M. (dessen Name verschieden wiedergegeben wird) der erste greifbare moderne Insektenforscher. Sein Werk war 1588 geschrieben, wurde aber erst 1634 gedruckt. Er war ein englischer Arzt und Naturforscher. [Anm. des Übersetzers]

Der Schmerz, den man nach Stichen dieser Art fühlt, kommt weniger von der durch eine dünne Spitze verursachten Wunde, als von der *Giftflüssigkeit*, die ebendiese Spitze dort absetzt. Dieser so dünne Stachel ist ein hohles Rohr mit einer Öffnung nahe bei seiner Spitze. Wenn man das Hinterteil von Wespen und Bienen drückt, lässt man aus dieser Öffnung einen Tropfen Flüssigkeit austreten. Das Insekt tut dies manchmal selbst, wenn man es zwischen den Fingern hält. Ich habe es bei mehr als einer Hornissenmutter gesehen. Während ich sie festhielt und ihren Stachel beobachtete, ließ sie einen kleinen Strahl Flüssigkeit hervorsprühen, mehrere Zentimeter weit. Es sah aus, als wäre diese Flüssigkeit von einem Kolben ausgestoßen worden.

Falls man zweifeln sollte an der Wirkung dieser Flüssigkeit oder sie für nicht genügend bewiesen hielte, würde man überzeugt durch das Experiment, das ich damit – anfangs unfreiwillig – gemacht habe. Als eine Wespe mich stach, meinte ich, da könnte ich ja diesen Schmerz ebenso gut freiwillig hinnehmen; so ließ ich sie mich vollends stechen, – ganz wie sie wollte. Als sie ihren Stachel selbst zurückgezogen hatte, nahm ich sie und setzte sie – indem ich sie reizte – auf die Hand eines kriegsgewohnten Lakeien, und zwar wurde der nicht (schlimm) gestochen, bis auf einen Stich; der Stich machte ihm nur sehr wenig Schmerz. Ich nahm die Wespe sogleich wieder und ließ mich selbst zum zweiten Mal stechen. Ich spürte den Stich kaum; die Giftflüssigkeit war mit den beiden ersten fast versiegt. Danach schließlich konnte ich die Wespe noch so sehr reizen, sie wollte keine vierte Wunde bereiten.

Dieses Experiment und einige andere, die man vielleicht nicht Lust hat, zu wiederholen, haben mich gelehrt, dass der Stachel nie in der Wunde bleibt, wenn man sich friedlich stechen lässt. Er ist biegsam; er bohrt nicht ein Loch geradeaus; die Wunde verläuft krumm oder im Zickzack.<sup>14</sup> Nötigt man das Tier, sich plötzlich zurückzuziehen, reicht der Reibungswiderstand aus, den Stachel zurückzuhalten, der sich irgendwie angehakt hat; so reißt es ihn heraus. Drückt man dagegen das Tier nicht, macht es ihn nach und nach frei.

Die *Hornissenstiche* sind empfindlicher als die der kleineren Wespen; sie sind es – zumindest hierzulande – jedoch nicht in dem Maß, wie es ei-

nige Autoren zu verstehen geben, welche dagegen Arzneien verschreiben wie gegen die gefährlichsten Gifte.

## Wie es mit dem Wespennest zuendegeht

Die Männchen habe ich nie beim Bauen arbeiten sehen; die Weibchen beschäftigen sich damit nur im Frühjahr; ich habe aber oft gesehen, wie die Männchen Schmutz, und zwar vor allem *Kadaver* aus dem Wespennest forttragen. Diese Kadaver gehören zu den schwersten Lasten, die sie zu befördern haben. Manchmal helfen zwei beim Schleppen zusammen oder wenn ein Tier allein ist, trennt es den Kopf des Kadavers ab und macht den Transport auf zweimal.

Diese Republik ist nicht ohne *Kämpfe*; es gibt oft welche von Maulesel gegen Maulesel und von Maulesel gegen Männchen. Diese letzteren, obwohl größer, sind schwächer oder ängstlicher; nachdem sie kurz standgehalten haben, ergreifen sie die Flucht. Diese Kämpfe enden selten mit dem Tod. Ich habe jedoch manchmal das Männchen vom Maulesel getötet gesehen. Unsere Wespen sind weniger mörderisch als die Bienen; sie behandeln ihre Männchen nicht so schlecht wie die anderen die Drohnen ihres Bienenstocks behandeln; wenn sie sie bekämpfen, dann eher mutig (und fair), gleich gegen gleich.

Um Anfang Oktober denken die Wespen nicht mehr daran, ihre Kleinen zu ernähren. Ja, sie tun Schlimmeres: Zärtliche Mütter oder Ammen werden wahre Rabenmütter;<sup>15</sup> sie zerreißen Zellen von Larven, die sie noch nicht verschlossen hatten und tragen die Larven aus dem Wespennest hinaus. Das ist dann die große Beschäftigung für die Maulesel und Männchen. Ob die Mütter auch daran arbeiten, weiß ich nicht; ich habe sie es nicht tun sehen. Es ist im Übrigen nicht (nur) eine einzige Art von Larven, an welche unsere Wespen sich heften, wie Herr MARALDI es beobachtet hat bei Bienen, welche zu gewissen Zeiten die Drohnenlarven vernichten. Nichts wird hier verschont. Der Maulesel reißt unterschiedslos die Maulesel-larven aus ihren Zellen; das Männchen tut es mit den männlichen Larven und benagt sie (dabei) sogar ein bisschen unten am Kopf; das Gemetzel ist

<sup>14</sup>R. war offenbar ein „moderner“ Mensch: Die Wortform „zigzag“, die er verwendet, war erst im Jahr davor in die französische Sprache aufgenommen worden. [Anm. des Übersetzers]

<sup>15</sup>Wir denken eben immer von unseren Gefühlen her; die Insekten handeln jedoch instinktiv, zwanghaft. [Anm. des Übersetzers]

allgemein. Suchen wir den Grund für diese offenkundige Barbarei zu erraten! Wollen sie die Kleinen zugrunderichten, weil sie meinen, sie können sie nicht (mehr) ernähren, oder weil sie meinen, es könne ihnen nicht gut gehen wegen der drohenden Fröste, welchen kaum die kräftigsten Wespen widerstehen; denn der Frost erschüttert sie alle aufs Äußerste?! An den ersten Tagen mit Eis gehen sie erst hinaus, wenn die Sonne die Luft ein wenig erwärmt hat. Beginnt die Sonne spürbar zu werden, kommen die Mütter aus dem Inneren des Wespennestes hervor und scharen sich auf seiner Hülle zusammen oder in der Nähe der Hülle. Sie bilden Haufen mit- und aufeinander, ohne sich zu bewegen. Wird der Frost stärker, haben sie nicht einmal mehr die Kraft, auf die gewöhnlichen Fliegen Jagd zu machen, die in ihr Nest eindringen und schließlich lässt der Frost sie eingehen. Wie gesagt, es kommen nur einige Mütter davon. Sie verbringen den ganzen Winter ohne zu fressen, (denn) sie legen keine Vorräte an wie die Bienen und wenn sie welche angelegt hätten, nützen sie sie nicht aus. Oft habe ich in ihr Nest Zucker, Honig und andere Speisen getan, die sie im Sommer suchen; im Winter rührten sie sie nicht an. Im Übrigen ist es nicht nur unseren Wespenmüttern eigen, den Winter ohne Nahrung zuzubringen; die gewöhnlichen Fliegen ziehen sich auch im Winter in Mauerlöcher zurück, wo sie keine Nahrung haben. Als ich im Winter ein altes Türschloss abnahm, fand ich zehn bis zwölf goldgrüne Fliegen, die sich dort untergebracht hatten; sie waren ohne Bewegung, wie tot; nichtsdestoweniger flogen sie auf, als ich sie ein wenig erwärmt hatte.

## IV Die Stechmücken

Originalveröffentlichung: Histoire des Cousins. In: Memoires pour servir à l'histoire des insectes, IV; Paris 1738.

Link: [http://reader.digitale-sammlungen.de/de/fs1/object/display/bsb10231789\\_00687.html](http://reader.digitale-sammlungen.de/de/fs1/object/display/bsb10231789_00687.html)

Es gibt wenige Insektengattungen – wenn es (überhaupt) welche gibt –, über welche wir uns so (sehr) zu beklagen haben, wie über jene der Stechmücken. Wenn auch andere Insekten uns heftiger brennende Stiche zufügen, ja sogar gefährlichere, verfolgen sie uns (doch) nicht so wütend. In welchen Landstrichen sind die Stechmücken im Sommer nicht lästig? Kaum, dass man in den Städten vor ihnen sicher ist! In manchen Ländern flößen sie noch viel mehr Furcht ein. Diejenigen, die uns von ihren Reisen in Afrika, Asien und Amerika berichtet haben, sprechen oft davon, wie sie unter Stechmücken zu leiden hatten oder ganz besonders unter Moskitos.

Wir wären glücklich, wenn wir nachts ihr beunruhigendes Summen nicht hören und ihnen nicht unser Blut ausliefern müssten, nach dem sie so gierig sind. Die Wunden, die sie uns mit ihren äußerst feinen Stacheln zufügen, sind an sich leicht. Oft jedoch sind sie von Blasen gefolgt, die mehrere Tage anhalten und manchmal beträchtlich sind. In sumpfigen Gegenden an der Meeresküste habe ich Leute gesehen, bei denen Beine oder Arme durch wiederholte Stechmückenstiche ungeheuer angeschwollen waren; bei anderen waren diese Körperteile in einem Zustand versetzt, der befürchten ließ, man müsse sie abtrennen.

Die Stechmücken sind also unsere erklärten Feinde, und zwar besonders grausame. Aber es ist gut, diese Feinde zu kennen. Wenn wir ihnen nur etwas Aufmerksamkeit schenken, werden wir uns genötigt finden, sie zu bewundern, ja sogar das Instrument zu bewundern, mit welchem sie uns verwunden. Dazu ist nur nötig, dass wir seinen Aufbau untersuchen. Außerdem haben sie in ihrem gesamten Lebenslauf Fakten zu bieten, welche geeignet sind, jeden Geist zufriedenzustellen, der neugierig ist auf die Wunder der Natur. Es kommt sogar zu Augenblicken, wo der Beobachter ganz vergessen hat, dass sie ihn eines Tages verfolgen (werden) und er beunruhigt ist über ihr Los.

Die heutigen Naturforscher, die häufig das Mi-

kroskop benutzen, haben nicht versäumt, sich seiner zu bedienen, um die äußeren *Körperteile* der Stechmücke deutlich zu erkennen. SWAMMERDAM, HOOK, BONANNI, LEEUWENHOEK und andere wollten beweisen, dass eine so kleine Mücke uns bewundernswert erscheint, sobald unsere Augen sie uns dergestalt zeigen, wie sie unter stark vergrößernden Gläsern erscheint und haben sie deswegen in der Größe vom *Kupferstecher* darstellen lassen, wie das Mikroskop sie wiedergibt. Wir verdanken diesen und einigen anderen Autoren mehrere Beobachtungen, die ich verifizierte an den Stechmücken und den verschiedenen Stadien, bevor sie Flügel bekommen. Herr Jean Matthieu BARTH hat sogar neuerdings eine *Dissertation* über die Stechmücken veröffentlicht; sie wurde gedruckt 1737 in Regensburg. Dort hat er zusammengetragen, was die Besten der Alten und der Heutigen über sie gesagt haben. Vor allem hat er ausführlich die Beobachtungen von SWAMMERDAM, LEEUWENHOEK und BLANKARD dargestellt und ihnen die seinen hinzugefügt. Dennoch hat es für mich nicht den Anschein, die Autoren, welche Vergnügen fanden am Studium der Geschichte dieser kleinen Insekten, hätten sich sorgfältig genug über all das informiert, was an ihr am meisten unsere Wissbegierde reizen kann,– oder zumindest über die Fakten, welche die meine am meisten angestachelt haben.

### Stechmücken und Mücken

Wären die Körperformen aller übrigen Insekten so bekannt wie die der Stechmücken-Gattung, könnten wir oft die Beschreibungen sehr abkürzen, die wir im Verlauf dieses Werkes zu geben haben. Es gibt jedoch eine Insektengattung, mit welcher die ihre eine große Ähnlichkeit hat und mit der man sie gewöhnlich verwechselt; das ist jene der Mücken. *Mücke* und *Stechmücke* stehen auf hohen Beinen, wie auf Stelzen. Der Körper der einen ist wie jener der anderen lang im Verhältnis zu seinem Durchmesser. Bei beiden lässt das Brustteil das Insekt buckelig erscheinen und wirkt, als nötige es den Kopf, sich zum Bauch zu krümmen. Schließlich ist die Ähnlichkeit derart



groß, dass sie es oft ungewiss lassen kann, sogar bei jemandem, der ein Studium der Insekten hinter sich hat.

Hat man aber ein Insekt der einen oder der anderen Gattung genommen, ist der Zweifel leicht zu beheben, sobald man es zwischen den Fingern hält. Man braucht nur die Unterseite des Kopfes zu prüfen, so wird man bei der Mücke keinen Rüssel finden, – bei der Stechmücke aber einen sehr langen. Die Stechmücke ist ein blutdurstiges, und die Mücke ein friedliches Insekt, das uns nichts Böses tut, und es auch nicht kann. Die Stechmücke ist eine Mücke der ersten allgemeinen Klasse der Zweiflügler und der dritten, dieser untergeordneten Klasse, der Mücken mit länglichem Körper. Die Mücke, die auch zur dritten untergeordneten Klasse gehört, hat ihren Platz in der zweiten allgemeinen Klasse.<sup>1</sup>

Wir haben hierzulande drei verschiedene Arten von Stechmücken, die alle sehr klein sind. Obwohl es viele gibt, wo die einen größer sind als die anderen, gibt es keine, welche in der Größe an die großen Mückenarten heran reicht. Diese letzteren sind auch immer von den Stechmücken wohl unterschieden worden. Berühmte Autoren aber wie SWAMMERDAM, GOEDART und LISTER haben oft kleine Mückenarten zu den Stechmücken gestellt. Die meisten Arten der letzteren kann man kaum mit Hilfe einer Lupe von einander unterscheiden und darum erscheint es mir ziemlich unnütz, dass wir uns dabei aufhalten. Einige Veränderungen in der Färbung, die nicht einmal besonders auffallen, lohnen die Mühe nicht, um Insekten in eine Ordnung zu bringen, die wir wegen ihrer Kleinheit gerade noch sehen können. Wenn man jedoch denkt: Man darf nichts vernachlässigen, was die staunenswerte Fruchtbarkeit der Natur im Hervorbringen kleiner Lebewesen zeigt, – so wird man Veränderungen finden, welche ausreichend die unterschiedlichen Stechmückenarten *charakterisieren*. Man wird Derartiges finden in der Größe, der Färbung und sogar in den Formen und Größenverhältnissen mancher ihrer Körperteile und kann sie dann beschreiben.

In den Fluren der Umgebung von Paris kann man leicht drei verschiedene Arten von Stechmücken unterscheiden. Die größte von ihnen hat einen schwarz-weiß gestreiften Körper und auf dem Brustteil eine Mischung von schwarzen oder

sehr dunkelbraunen mit weißen oder grauen Wellen. Diese Stechmücken haben braune Augen. Eine andere, etwas kleinere Art, ähnelt der vorhergehenden ziemlich in der Färbung des Brustteils wie der Augen, hat aber einen braunen Körper. Die dritte Art – die kleinste der drei und die häufigste – hat einen rostroten oder gelbbraunen Brustteil mit einem braunen Flecken und der Rest ist grau. Ihre Augen sind von einem sehr schönen Grün. Wir meinen aber, man wird es lieber sehen, wenn wir solche Einzelheiten nur leicht streifen, um rascher zu dem zu kommen, was allen Stechmücken gemeinsam ist und zu dem, was manche Arten an besonderen Eigenheiten haben.

Sämtliche haben einen langen *Körper*, dessen Form sich einem Zylinder annähert und an dem man acht Segmente zählt. Ihr Brustteil – obwohl kurz – ist in seiner Ausdehnung beträchtlich: An ihm hängen die Beine, die zwei Flügel und die beiden *Balancierstangen* oder *Schwingkölbchen*. Man findet an ihm auch vier *Atemlöcher*, die ungefähr denselben Platz einnehmen wie bei den anderen Mücken. Die zwei ersten sind ziemlich nahe am Kopf. So ist es mir nicht seltsam vorgekommen, dass Herr BARTH vermutete, es seien Gehörorgane. Wenn man (nämlich) nicht genötigt ist, die Mücken so genau zu studieren, dass man (auch) ihre Atmungsorgane kennt, kann man einen Zusammenklang finden mit den Ohren – zwei länglichen Spalten, die sehr nahe am Kopf liegen.

## Flügel und Fühler der Stechmücken

In Ruhestellung hält die Stechmücke gewöhnlich die *Flügel* über Kreuz, sodass der eine den anderen bedeckt. Diese Flügel sind der Größe des Tieres angemessen und infolgedessen äußerst klein; scheinbar haben sie für unsere Blicke nichts Anziehendes. Sie verdienen jedoch unter dem Mikroskop betrachtet zu werden; dann findet man sie schön geschmückt. Wir haben an anderer Stelle von jenen Körnchen gesprochen, welche die *Schmetterlingsflügel* an den Fingern hinterlassen, die sie berührt haben.

Wir haben gesehen, dass diese Körner, die vor dem unbewaffneten Auge zu gewöhnlichem Staub verschwimmen, ebenso viele Schüppchen sind und dass es unter diesen Schuppen sehr unterschiedliche Formen gibt, die sämtlich sehr angenehm sind. In der Regel sind die Schmetterlingsflügel gänzlich von ihnen bedeckt und die

<sup>1</sup>So versucht Réaumur ein wenig Ordnung im Insektenreich zu schaffen; es ist ja noch die Zeit vor dem umfassenden System von LINNÉ. [Anm. des Übersetzers]

Flügel derjenigen, die weniger Schuppen haben, besitzen große Platten, von denen sie voll sind. Die Natur hat nicht jeder bisher besprochenen Mückenart solche Schuppen an den Flügeln zugebilligt. Wir wollten sie sogar als das ureigene Charakterzeichen der Schmetterlingsflügel betrachtet wissen. Die Stechmücken aber lehren uns: Die Schmetterlinge haben nur die meistern dieser Art von *Schuppen*. Die Natur hat auch den Stechmückenflügeln welche gegeben. In Wahrheit ist sie dabei sparsamer vorgegangen; aber es scheint, das sei nur deswegen geschehen, um sie auf elegantere Art zu verteilen.

Die Flügel der Stechmücke sind wie diejenigen beinahe aller Insekten aus einer Art knorpeligem Stoff, zerbrechlich und durchscheinend wie *Talg*. Der Umriss und das Innere jedes Flügels wird verstärkt durch *Rippen* und *Nerven*, die sich verzweigen. Vielleicht sind es nicht einfache Nerven, – vielleicht, und zwar wahrscheinlich, sind es hohle *Röhren*, welche Säfte oder die zur Erhaltung des Flügels nötige Luft transportieren. Bei den Schmetterlingsflügeln sind alle Nerven und Rippen unter den Schuppen verborgen. Beim Stechmückenflügel – wie bei denen der anderen Mücken – scheinen die Nerven bloßzuliegen. Betrachtet man aber den Stechmückenflügel im Mikroskop, so erscheinen diese Nerven samt ihren Verzweigungen als kleine Pflanzen aus deren Stängeln und Ästen längliche Blätter hervorgehen. Die kleinen Schuppen, die von jedem Nerv ausgehen, haben so ziemlich die Form von Blättern; jede bildet einen spitzen Winkel mit dem Stängel, aus dem sie hervorgeht und wendet sich nach der Flügelspitze hin.

Diese Anzahl von Schuppen – klein im Vergleich zu jener der Schuppen auf den Schmetterlingsflügeln – bildet eine leichtere und geschmackvolle Verzierung. Es gibt jedoch Stechmückenflügel, wo man Schuppen zwischen den Nerven findet; aber dann sind sie von einander entfernt und nur wie hingestreut. Selbst die Flügelstellen ohne Schuppen scheinen bearbeitet zu sein; sie sind gepunktet. Schließlich ist der gesamte innere Umriss des Flügels eingerahmt von einer schuppigen Franse. Rings um die Flügel gewisser Stechmückenarten sind die Schuppen, aus denen diese Franse besteht, alle gleich; rings um die Flügel anderer Arten sind lange und kurze Schuppen untereinander gemischt. Die äußere Rippe, die von einer stärkeren Schur umrahmt wird als die innere – anstelle von Schuppen – trägt in Abständen eine Art langer Stacheln.

Die meisten dieser Schuppen sind längliche Paletten, deren eines Ende spitzer ist als das andere. Von dem ersteren geht das Füßchen aus, mit welchem sich die Schuppe am Flügel hält. Das zweite, breitere, Ende ist bald mehr, bald weniger rundlich; seine Mitte ist manchmal ausgeschnitten. Manche Schuppen sind viel länger als die anderen und manche tendieren in der Form zu einem weit offenen Hörnchen. Alle aber haben eine große Zahl von sehr feinen Rillen, in der Längsrichtung der Palette.

Im Übrigen haben die Stechmücken nicht allein auf ihren Flügeln Schuppen; sie haben sie (auch) auf dem Brustteil und auf allen Segmenten ihres Körpers. Hier sind sie sogar reichlicher als auf den Flügeln; sie stoßen aneinander, ohne einen Platz freizulassen.

Außer den Schuppen haben die Stechmücken noch lange, äußerst feine *Härchen*. Bei gewissen Arten steht am Körper auf jeder Seite eine Reihe davon, welche eine höhere und dichtere Franse bildet als die Schuppenfranse am Rand der Flügel.

Auch die *Fühler* der Stechmücken sind Körperteile, die es wert sind, dass man sie mit dem Mikroskop betrachtet. Das einfache Hinschauen genügt jedoch, um wahrzunehmen: Bei einigen sind sie *Federbüsche*, nämlich bei gewissen Männchen. Die Fühler der Weibchen sind nicht so schön. Untersucht man mit dem Mikroskop die der Männchen, – die schon dem bloßen Blick als Federbüsche erscheinen –, so sieht man: Von jeder Seite und von der Verbindung beider Segmente aus steht ein Strauß von Härchen ab, die auseinandergehen und sich gegen das Ende zu neigen. Die Sträüße, die dem Ende am nächsten stehen, haben kürzere Härchen als die der vorhergehenden. In einiger Entfernung zur Fühlerspitze aber fehlen die Sträüße. Der Teil, der frei von ihnen ist, ist indessen (auch) mit Härchen besetzt; diese sind aber kürzer als die in den Sträüßen. Bei den Fühlern der Weibchen – und bei denen der Männchen mancher Arten – ist der Stamm mit Härchen besetzt wie das Ende derjenigen, von welchen wir gerade sprachen. Außerdem bemerkt man hier in Abständen – d. h. bei jedem Hauptgelenk – vier Härchen, die im Verhältnis zu den übrigen äußerst lang sind, – so lang, dass das bloße Hinschauen sie sehr gut wahrnimmt.

Wir haben bereits an andere Stelle gesagt, dass wir bei den Stechmücken keine glatten *Augen* gefunden haben, dass sie aber zum Ausgleich da-

für *Netzaugen*<sup>2</sup> haben, die beinahe ihren ganzen Kopf umgeben und bedecken. Bei manchen sind sie von einem bewundernswerten Grün, obwohl es changiert. Aus gewissen Richtungen betrachtet, werden dieselben Augen rot.

## Der Stechmückenrüssel

Die Stechmücken mehrerer Arten haben vorne am Kopf zwei kleine längliche Körper; ihr Umriss ist rund. Sie haben einige Ähnlichkeit mit den Fühlern kurzleibiger Mücken. Wir wollen sie jedoch *Barthaare* nennen, weil unter diese kleinen Körpern der Stechmückenrüssel seinen Platz hat und weil sie einigermaßen zwei Körperteilen entsprechen, die seitlich vom Rüssel der Schmetterlinge stehen und die wir an anderer Stelle (ebenefalls) als *Barthaare* bezeichnet haben.

Es ist ein Werkzeug oder vielmehr eine Maschine, die unserer Aufmerksamkeit wohl würdig ist: Die Stechmücke bedient sich ihrer, um uns zu stechen und wir nennen sie ihren *Rüssel*. So fein dieser Rüssel ist, besteht er nicht weniger als der der kurzleibigen Mücken, von welcher wir in der fünften Abhandlung sprachen aus Teilen; aber er ist völlig anders zusammengesetzt. Er gehört zu der Gattung von Rüsseln, deren Stachel – oder um genauer zu reden, deren *Stacheln* gänzlich in einem Behälter eingeschlossen sind. Was man gewöhnlich sieht, ist nur das *Etui* der Stücke, die dazu bestimmt sind, unsere Haut zu durchbohren und unser Blut aufzusaugen; in ihm sind diese Stücke enthalten wie die Lanzetten und andere Operationsinstrumente in einem Chirurgen-Besteck.

Alle diese Stücke und das Etui selbst sind es wert, mit Gläsern betrachtet zu werden, die sie unseren Augen erkennbar machen. Dieses hier scheint im größten Teil seiner Länge zylindrisch zu sein. Es ist mit Schuppen bedeckt, die ziemlich denen an Leib und Flügeln ähneln. Nahe an seinem Ende hat es eine kleine Anschwellung. Hier ist ein *Knopf*, an seiner Spitze etwas länglicher und dünner als an seinem Ursprung. Die Spitze dieses Knopfes ist durchbohrt und lässt manchmal eine Spitze hervortreten, welche SWAMMERDAM zunächst für eine einfache Spitze hielt, für die eines einzigen Stachels. Als solche ließ er sie in seiner *Geschichte der Insekten* darstellen. Nachdem aber LEEUWENHOEK mit viel Fleiß den Stechmückenrüssel studiert hatte, erkannte

er, dass er aus mehreren Stacheln zusammengesetzt ist und ließ den Kupferstecher sie abbilden. Er hat nicht versäumt, Swammerdam zu tadeln, weil der ihn beschrieb und darstellen ließ als ein zu einfaches Instrument. Der Tadel war begründet: Leeuwenhoek konnte nicht wissen, dass Swammerdam zu den Stücken, aus welchen nach seiner Meinung dieses Instrument bestand, noch zwei weitere hinzufügte, als er sich bemühte, seinen Aufbau so gut wie möglich zu ergründen. Davon kann man erst unterrichtet sein, seit sämtliche Werke dieses berühmten Autors veröffentlicht sind durch die Sorgfalt des ausgezeichneten Herrn BOERHARVE.

Es braucht weder die umfassende Beobachtungsgabe, die Swammerdam zueigen war, noch die Hilfe so starker Mikroskope wie derjenigen, die Leeuwenhoek bediente, um auf einfache Weise zu entdecken, dass der Stechmückenrüssel sehr zusammengestückelt ist. Es genügt, wenn man Lust hat, sich einer guten Lupe zu versichern und sie anzuwenden. Während man zwischen zwei Fingern die Stechmücke am Brustteil, nahe am Kopf, festhält und sie ein bisschen drückt, sieht man oft das Etui sich in seiner oberen Partie halb öffnen – mal mehr, mal weniger. Manchmal öffnet es sich fast der ganzen Länge nach, von seinem Ursprung an bis zu dem Knopf, in welchem es endet. Durch die entstandene Öffnung kommt teilweise ein etwas rötlicher glänzender Faden hervor. Dieser Faden streckt sich nach draußen und krümmt sich. Bald erkennt man, dass es ein Bündel aus mehreren Fädchen ist. Man trennt sie voneinander durch Reiben des Bündels mit einer feinen steifen Spitze; oft auch trennt sich eines der Fädchen teilweise selbst von den anderen dadurch, dass es sich krümmt. Man urteilt also, dass alle diese Fädchen den Bestand des Instruments bilden, das bestimmt ist, unsere Haut zu durchbohren und aus dem Blut darunter zu schöpfen. Und man sieht: Obwohl das Etui uns im gewöhnlichen Zustand als fortlaufende zylindrische Röhre erscheint, ist es dennoch fast der ganzen Länge nach gespalten und die Ränder des Spalts können sich voneinander entfernen, wenn es nötig ist.

Dass das Etui sich halb öffnet – entweder der ganzen Länge nach oder teilweise –, während man die Stechmücke und vor allem während man den Rüssel reizt, ist derart häufig, dass es überrascht, wenn Swammerdam dies nie gesehen und sich entschlossen hat zu der Meinung, es habe

<sup>2</sup>Heute Facettenaugen genannt. [Anm. des Übersetzers]

sich nicht gespalten, nachdem ihm Zweifel gekommen waren, ob es sich gespalten habe. Der Spalt, der sich über die gesamte Länge des Etuis erstreckt, ist sehr real und er ist dort nicht ohne Absicht ausgespart. Er ist zweifellos zu dem Zeitpunkt nötig, wo die Stechmücke von den im Etui enthaltenen Teilen Gebrauch machen will. Offenbar öffnet er sich dann, und zwar am weitesten. Doch geschieht das deswegen, um die Stacheln hervortreten zu lassen, die sonst verschlossen sein müssen? Werden diese Stacheln tatsächlich aus dem Etui herausgezogen? Dies wurde (noch) nicht untersucht, soviel ich weiß. Mit viel Geduld hat man den Aufbau des Rüssels, die Anzahl und die Form der Stacheln zu erkennen gesucht; aber man hat zu beobachten versäumt, was viel leichter war, ohne weniger merkwürdig zu sein: Nämlich, was vor sich geht, wenn die Stechmücke sticht.

## Wie die Stechmücken stechen

Nichts ist natürlicher und erst recht vernünftiger, als Stechmücken zu verjagen, die uns pieksen wollen. Naturforscher aber, denen der Rüssel dieser Insekten studierwürdig erschien, müssten – so scheint es – mit ihnen ganz anders umgehen, als man es gewöhnlich tut. Sie müssten Lust darauf haben, zu beobachten, was vor sich geht, während die Stechmücken stechen. Nach allem kann man (auch) ohne sehr starke Courage und ohne übermäßige Liebe zur Naturgeschichte fähig sein, geduldig ihre Stiche zu ertragen.

Weit davon entfernt, die Stechmücke töten zu wollen, die mich stach oder mich zu stechen suchte, kam es mehr als einmal vor, dass ich keine andere Angst hatte, als sie bei ihrer Operation zu stören. Mehr als einmal habe ich sie eingeladen, auf meine obere Handfläche zu kommen. Mehr als einmal habe ich sie denen angeboten, die in der Luft waren, indem ich sie ihnen ganz sanft näherte – und das, während ich in der anderen eine Lupe hielt, damit sie mir dann helfe, das Spiel ihres Rüssels möglichst gut zu sehen. Man glaubt gerne, dass ich dabei erfolgreich war. Ich bin jedoch nicht immer so oft gestochen worden, wie und wann ich es gewollt hätte. Wenn man einmal das Vergnügen gehabt hat, die Stechmücke in Tätigkeit zu sehen, vergisst man den kleinen Schmerz, den sie uns mit dieser Verwundung zufügt, samt den Folgen der Verwundung, die auf der

Hand (gar) nicht gefährlich sein und auch nicht lange anhalten können.

Nachdem eine Stechmücke mir den Gefallen getan hatte, herzukommen und sich auf der gehaltenen Hand niederzulassen, sah ich, dass sie am Ende ihres Rüssels eine sehr feine *Spitze* hervortreten ließ und mit dem Ende dieser Spitze nacheinander vier bis fünf Stellen meiner Hand betastete. Sie versteht offenbar, diejenige auszuwählen, die am leichtesten zu durchbohren ist und unter der sich ein Gefäß findet, aus welchem nach Wunsch Blut geschöpft werden kann. Schließlich hat sie rasch ihre Wahl getroffen, und das spürt man. Man wird davon verständigt durch den kleinen Schmerz, den der Stich auf der Stelle verursacht. Die Spitze des zusammengesetzten Stachels – denn wir wollen sie, um uns kürzer auszudrücken, ab jetzt nur als eine einzige Spitze betrachten, die aus mehreren äußerst feinen Spitzen gebildet wird und die Vereinigung mehrerer Stachel wie einen einzigen –, die Spitze des Stachels, sage ich, führt sich in die Haut ein und dringt hindurch; sie geht (dabei) aus von dem Ende des Knopfes, welcher das Etui abschließt.

Wozu dient also der Spalt, der beinahe ebenso lang ist wie das Etui? Das ist das Wichtigste, was zu erklären oder vielmehr zu erkennen ist. Es ist das Ureigene am Stechmückenrüssel. Der Stachel muss ins Fleisch eindringen und die Natur hat ihn nicht so gemacht, dass er sich verlängern kann – oder zumindest nicht so sehr, wie er eindringen muss. Er könnte indessen sich nicht einführen, solange er von seinem Etui bedeckt ist; denn da der Durchmesser dieses Etuis viel größer ist als jener des Stachels, wäre die Öffnung, welche das Etui passieren lassen könnte, viel größer als jene, die der Stachel hervorbringen kann.

Das Ende des Etuis bleibt also (mit seinem Rand) notwendigerweise auf dem Rand der Wunde stehen. Bestünde dieses Etui nur aus einer einzigen sehr dünnen und nachgiebigen Membran, so könnte es sich beim Eintauchen des Stachels falten und sobald der Stachel (wieder) aus dem Fleisch herausgekommen wäre, ließe ihn die Federkraft dieser Membran aufs Neue seine frühere Form annehmen. Aber die dünnen Teile, aus welchen der Stachel besteht, verlangten einen festen Behälter, als eine so dünne Membran es sein könnte. Und so dünn sie auch gewesen wäre, – es wäre schwierig gewesen, dass sie sich genügend gefaltet und ihr Volumen klein genug gehalten hätte. Der Stachel muss nämlich beinahe in seiner Gänze ins Fleisch eindringen; er taucht hinein bis

nahe an seinen Ursprung. Ein Stachel, welcher etwa 1 Linie (2 mm) lang ist, taucht mehr als  $\frac{3}{4}$  einer Linie ins Fleisch ein.

Die Natur musste also hier eine ganz andere Mechanik anwenden, damit das notwendigerweise feste Etui verkürzt werden konnte, in dem Maß wie die außerhalb der Wunde befindliche Partie des Stachels kürzer wurde. Das Mittel, auf welches sie dafür zurückgriff, ist einfach. Obwohl das Etui fest ist, hat es eine Art Biegsamkeit (an sich). Es krümmt sich, jenachdem der Stachel in das Fleisch eindringt, es entfernt sich vom Stachel, der immer gespannt und gerade sein muss. Das sich öffnende Etui kann sich zurückziehen, und zwar tut es das, ohne den Stachel mitzureißen. Dieser aber muss unmittelbar über dem Rand des Lochs gehalten werden: so tut das Etui – wie wir gerade gesagt haben – nichts, als sich zu krümmen. Es wird sogleich ein Bogen, dessen Sehne der Stachel ist.

Der Knopf des Etais muss immer auf dem Rand des Lochs bleiben, um einem zarten schwachen Instrument zu helfen, sich dort zu behaupten und nicht zu schwanken. Eine ähnliche Aushilfe ist es, wenn die Arbeiter, die sehr kleine Löcher in harte Gegenstände zu bohren haben, die dünne Spitze des Bohrers festzuhalten wissen. In dem Maß schließlich, wie der Stachel eindringt, krümmt das Etui sich immer stärker, es bildet sogar etwas wie einen Winkel, dessen Scheitelpunkt veränderlich ist, – zumindest schien er mir nicht immer an derselben Stelle zu liegen. Dieser zunächst stumpfe Winkel wird immer kleiner und geht über in einen spitzen, und zwar in dem Grad, dass das Etui dann in der Hälfte gefaltet ist, wenn der Stachel so weit wie möglich vorgedrungen ist, d. h. wenn der Kopf der Stechmücke nahe daran ist, die Haut zu berühren. Die untere Etui-Hälfte liegt dann auf der oberen.

Um das zusammengefaltete Etui bequemer betrachten zu können, habe ich die Stechmücke manchmal auf der Wunde getötet, nachdem sie so tief war, wie es ging. Manchmal hat das Etui eine ziemlich lange Zeit die Falte bewahrt, die es angenommen hatte; aber die Federkraft seiner Fasern, die es in die Länge zu ziehen strebt, hat es danach gespreizt und wieder aufgerichtet.

Während manche Stechmücken uns stechen und sobald sie sich dazu vorbereiten, lassen sie außerdem noch etwas sehen. Bei manchen ist das Rüssel-Etui mehr zusammengesetzt als jenes, das

wir soeben beschrieben haben. Fräulein \*\*\*<sup>3</sup> hat von den meisten Insekten derart ähnliche feine Porträts gemacht, dass wir sie in Kupfer stechen ließen; es gefällt ihr (aber) nicht nur, sie zu porträtieren, sie lernt (auch) gerne die Begabung und die Tätigkeit dieser Tierchen kennen. Während sie die Stechmücken studierte, um die Zeichnungen anzufertigen, deren Stiche in diesem Band vorliegen, bot sie ihnen gerne eine ihrer Hände dar. In Sachen Haut kannten sie sich anscheinend aus: Sie zogen gewöhnlich die ihre der meinen vor. Als sie mit der Lupe eine Stechmücke beobachtete, die damit beschäftigt war, ihr Blut zu saugen, meinte sie, an ihr vier lange Fühler zu sehen und sie meldete es mir auf der Stelle.

Alle von uns beobachteten Stechmücken hatten uns nur zwei gezeigt. So vermuteten wir, dass die zwei scheinbaren zusätzlichen Fühler keine Fühler waren, welche die Stechmücke ständig sehen lässt, ja dass sie nicht einmal echte Fühler waren, sondern Teile des Stachel-Etais. Es ging nicht anders: Wir mussten Lust haben, zu sehen, woher diese Art Fühler kamen und uns dafür von Neuem stechen lassen, was ziemlich rasch getan war. Wir stellten uns günstig auf – d. h. an einen Platz, den andere geflohen hätten, und dort hatten wir bald das Vergnügen, welches bis jetzt vielleicht nur wir beide kennen: Dass wir alle beide nacheinander von drei oder vier Stechmücken gestochen wurden.

Wir sahen, wie wir es schon gesehen hatten, dass die Stechmücke – sobald sie sich auf unserer Haut niedergelassen hatte – sie betastete mit der kleinen Spitze, die sie aus dem Ende des Etais hervortreten ließ und nachdem sie eine Stelle nach ihrem Belieben gefunden hatte, sich dort festsetzte. Was wir aber außerdem sahen: In dem Augenblick, wo die neuartige Stechmücke sich festgesetzt hatte, lösten sich von der Oberseite des Rüssel-Etais zwei Teile. Sie waren fast ebenso lang wie das Etui; es fehlte nur die Länge des abschließenden Knopfes. Beide hatten in ihrer gesamten Länge etwa denselben Durchmesser. Die zwei Teile erhoben sich so hoch sie konnten – nur ein bisschen weniger hoch als die zwei großen Fühler –, und zwar deswegen, weil sie ziemlich nah an ihrem Ursprung zurückgehalten wurden durch jene zwei über dem Rüssel platzierten Gegenstände, die wir als Barthaare bezeichnet haben.

<sup>3</sup>Es handelt sich um Réaumurs Haushälterin, welcher der kinderlose Junggeselle später sein großes Haus in Paris vermachte. [Anm. des Übersetzers]

Wenn man unter dem Mikroskop eines dieser langen Teile untersucht, erscheint es zylindrisch, und vielleicht ist es auch so. Aber es sieht ganz danach aus: Wenn es auf dem Rüssel-Etui aufliegt, hat es die Form einer hohlen Röhre, die geeignet ist, ein Stück des Umfangs vom Etui zu umfassen – ohne dass diese Stücke wirkten, als bildeten sie mit dem Etui ein Ganzes, wie sie es zu tun scheinen. Manchmal sind sie derart genau angepasst, dass man sie nicht unterscheiden kann. Ist das Etui von diesen zwei Teilen bedeckt, hält man es für größer, als es tatsächlich ist; es erscheint dann aber nicht so rund wie sonst, wenn sie es unbedeckt lassen.

Einige Stechmücken haben als Rüssel-Etui eine einzige Röhre, die an der Oberseite der ganzen Länge nach gespalten ist. Aber das Etui einiger anderer Stechmücken hat schon in sich selbst einen Behälter aus zwei Röhren, die einen großen Teil seines Umfangs umfassen und einige Rüssel haben noch als Besonderheit, dass diese letzteren zwei Röhren so gut aufeinanderliegen und so gut angepasst sind, dass man sie (auch) mit einer guten Lupe nicht unterscheiden könnte vom Übrigen, wenn sie an ihrem natürlichen Platz sind. Ihr Ende steht genau auf dem Knopf und ist von ihm wie eingerahmt. Diese beiden Stücke aber sind sehr leicht zu erkennen an den Rüsseln etlicher anderer Stechmücken, – sogar wenn sie hier genau aufeinanderliegen. Das Ende eines jeden steht etwas von dem des Rüssels ab und es ist deswegen so leicht erkennbar, weil es eine Art Federbusch aus Härchen hat, welcher jenem eines jeden Fühlers ziemlich ähnelt – freilich im Kleinen. Die Stechmücken, welche Federbuschfühler haben, sind die einzigen, die Federbüsche haben am Ende der beiden Stücke, die dem Etui aufliegen. Bei diesen letzteren Stechmücken habe ich die zwei Bartfäden nicht gefunden, die man auf dem Rüssel anderer Stechmücken findet.

Im Übrigen: Nachdem sich die zwei Stücke, welche den Rüsselbehälter verstärken, bis zum Kopf hochgehoben haben, sticht die Stechmücke, welcher sie eigen sind, vollends und taucht ihren Stachel ein, – wie wir es bei der Stechmücke gesehen haben, welcher diese zwei Stücke fehlen. Ich will sagen: Während der Stachel ins Fleisch eindringt und die Partie, die (noch) draußen ist, allmählich kürzer wird, krümmt sich das Etui mehr und mehr, und zwar so weit, dass es sich in zwei Hälften faltet.

Falls man uns fragte, warum gewisse Stechmücken als Rüssel-Etui nur eine einfache Röhre ha-

ben, die sich oben fast in ihrer gesamten Länge öffnen kann und warum das Rüssel-Etui der meisten anderen Arten selbst eine Art Behälter hat, würde man uns eine jeder Fragen stellen, die wir keineswegs zufriedenstellend beantworten können. Wir sind in keiner Weise in der Lage zu wissen, warum das Rüssel-Etui mancher Stechmücken fester sein muss als das bei anderen.

Aber wir sehen wenigstens: Sobald manche Etuis mehr Festigkeit erforderten als die anderen, durfte der göttliche Urheber so kleiner und doch so bewundernswerter Maschinen die Festigkeit dieser Etuis nicht erzielen durch Dicker- oder Starrermachen. Sie wären dadurch nicht mehr so biegsam gewesen, wie sie sein müssen, wenn der Rüssel sich ins Fleisch einführt. Das richtige Mittel, das Etui zu verstärken, indem man ihm seine ganze notwendige Geschmeidigkeit beließ, war: Auf die vollständige Röhre Teilröhren aufzulegen, die imstande sind, sie in der gewöhnlichen Zeit zu schützen und die dieses Etui nicht an seiner Biegsamkeit hindern würden, wenn die Stechmücke es falten muss, weil diese zwei Stücke sich dann davon lösen und sich heben.

Es gibt schließlich Stechmückenarten – zumindest eine –, wo der Stachel stärker ist als bei den ganz gewöhnlichen Stechmücken und beim Stechen nicht vom Knopf des Etuis gehalten werden muss. Von diesen habe ich eine bei ihrer Tätigkeit beobachtet. Sie hatte das Ende des Etuis mehr als eine oder zwei Linien (2 bis 5 mm) von dem Loch entfernt aufgestellt, das der Stachel gebohrt hatte und stützte sich auf dieses Etui, als wenn es ein siebentes Bein wäre. Dann machte das Etui eine Falte und bildete einen spitzen Winkel, der einem Beingelenk ähnelte. Der Scheitelpunkt dieses Winkels war zugleich dem Ursprung näher als dem Ende des Etuis. Diese Stechmücke tauchte kaum mehr als ein Drittel oder die Hälfte ihres Stachels in mein Fleisch, während die übrigen Stechmücken beinahe völlig in das Fleisch einstechen, dessen Blut sie herausziehen wollen. Dieses Etui, auf welches die Stechmücke sich stützen kann, hat genügend Festigkeit, sodass es die zwei Stücke nicht benötigt, die bei vielen anderen Etuis einen Behälter formen. Auf ihrem Rüssel hatte die Stechmücke zwei ziemlich lange Bartfäden, die abgeschlossen wurden durch eine Spitze aus weißen Schuppen. Der Rest jedes Bartfadens war von braunen Schuppen bedeckt. Der Körper jedes Bartfadens war auch eher braun, aber das Brustteil rötlich.

Außer den Stellungen, in welchen wir die ste-

chenden Stechmücken haben darstellen lassen, wo die Stechmücke auf ihren sechs Beinen steht,– oder wenigstens auf ihren vier ersten, und ihren Stachel arbeiten lässt, indem sie ihren Kopf immer ungefähr parallel zu der Oberfläche des Fleisches hält, in welches der Stachel eindringt,– habe ich sie viele andere Stellungen einnehmen sehen, und zwar nacheinander bei derselben Stechmücke. Eines Tages war eine dabei, die mich mehr als sieben Minuten lang fortwährend piekste und mich eine Reihe sehr unterschiedliche *Stellungen* sehen ließ. Ihr Körper war parallel auf meiner Handoberfläche, als sie begann, ihren Stachel einzuführen und während sie mein Blut trank, hob sie ihr Hinterteil. Zunächst stützte sie sich nicht mehr auf ihre hinteren Beine. Dann hob sie ihr Hinterteil allmählich, wobei es einen Bogen beschrieb, dessen Zentrum der Kopf war. Schließlich hatte sie den Kopf unten und den Körper oben, und zwar senkrecht über meiner Hand. Darauf neigte sie ihn in der Gegenrichtung zu den vorigen Stellungen. Dann war der Bauch im Blickfeld. Die Stechmücke schien mir fast nach hinten zu fallen; bevor es aber soweit kam, war sie derart vollgesogen mit Blut, wie sie sein konnte, und flog auf.

Wenn die Stechmücke bequem und ohne Störung saugt, verlässt sie gewöhnlich nicht die Stelle, wo sie sich festgesetzt hat,– bis sie Magen und Darm mit dem sämtlichen Blut gefüllt hat, das sie fassen können. Um dem Blut mehr Platz zu geben, machen sich die Eingeweide frei von den *Exkrementen*, die darin zurückgeblieben waren. Die einzigen, welche ich von den Stechmücken ausgestoßen gesehen habe, sind eine helle durchsichtige Flüssigkeit. Man sieht einen Tropfen hervorkommen, oder sogar mehrere Tropfen dieser Flüssigkeit, aus dem Hinterteil derjenigen, die mit Blutrinken beschäftigt ist.

Eine solche Stechmücke, deren Bauch flach, schlaff und grau war, bevor sie Blut trank, hat einen sehr angespannten rundlichen und rötlichen Bauch, wenn sie gemütlich unser Blut getrunken hat. Das Blut, mit welchem die Stechmücke sich angefüllt hat, färbt sie. Obwohl es in ihren Eingeweiden enthalten ist, kann es durch die einigermaßen durchscheinende Haut hindurch wahrgenommen werden. Nachdem das Insekt sich damit gesättigt hat, fliegt es auf. Ich habe jedoch manchmal Stechmücken gesehen, welche von der Oberseite meiner Hand erst abgeflogen sind, nachdem sie an drei, vier verschiedenen Stellen gestochen und Blut gesaugt hatten. Vielleicht war

auch an diesen Tagen mein Blut nicht nach ihrem Geschmack, sodass sie an verschiedenen Stellen suchten, um besser Schmeckendes zu finden als jenes, das sie zuerst getrunken hatten.

## Vom Empfinden des Stichs

Der Stich, verursacht durch eine so feine Spitze wie die eines Stechmückenstachels, sollte beinahe nicht zu spüren sein. Die Spitze der dünnsten Nadel ist im Verhältnis zu der dieses Stachels das, was die Spitze eines Degens im Verhältnis zu dieser Nadel ist. Eine derart leichte Wunde sollte sich, so scheint es, auf der Stelle schließen müssen und nicht von einem lästigen Missgeschick gefolgt sein. Jedoch erheben sich manchmal ziemlich beträchtliche Schwellungen an den gestochenen Stellen. Es sieht nicht so aus, als seien diese Blasen – wie LEEUWENHOEK wollte – die natürlichen Folgen einer Wunde durch ein Gerät von besonderer Form.

Aber es ist ja so: Diese Wunde ist nicht einfach ein Einstich. Sie wurde benetzt durch eine Flüssigkeit, die fähig ist, sie zu reizen. Unter verschiedenen Umständen sieht man diese Flüssigkeit am Ende des Rüssels hervorkommen, ein Tröpfchen sehr hellen Wassers. Manchmal nahm ich diese Flüssigkeit am Rüssel selbst wahr. Manchmal, während ich einen Rüssel im hellen Gegenlicht mit einer starken Lupe beobachtete, habe ich in seinem Inneren genau das gesehen, was man in gläsernen Haar-Röhren sieht,– in Röhren wie solchen am *Thermometer* –, wenn die eingefüllte Flüssigkeit sich aufgeteilt findet in Säulen durch Luftblasen, die hineingekommen sind.

Aber warum begnügt sich die Stechmücke, die nur unser Blut zu saugen hat, nicht damit, dies zu tun? Sucht sie uns absichtlich etwas Böses zu tun? Will sie die Wunde vergiften, die sie uns beigebracht hat? Wenn sie Absichten hat, dann nicht so schlimme; oder, genauer gesagt: Der göttliche Urheber der Stechmücke hat (doch) nicht gerade gewollt, dass dieses kleine Insekt uns durch seine Stiche leiden lässt, sondern er hat gewollt, dass die Stechmücke sich ernähren kann vom Blut der Tiere, sogar von unserem. Und unser Blut ist offenbar zu grob und zu dickflüssig für sie.

Wir haben an anderer Stelle gesehen, dass die Schmetterlinge und die „Fliegen“, um Honig aus Blüten zu holen und den Zucker dazu zu bringen, dass er in ihren Rüssel übergehen kann, genötigt sind, diese Stoffe zu verdünnen, sodass ihr Rüs-

sel auf sie Wasser laufen lässt, welches sie flüssiger macht. Es hat sehr den Anschein, dass unser Blut nicht den Grad von Flüssigsein hat, den es haben muss, um in den Rüssel der Stechmücke zu fließen; bevor sie also versucht, es sich einzuverleiben, vermischt sie es mit sehr flüssigem Wasser. Dieses Wasser kann außerdem nötig sein, um das Blut zu würzen, von welchem die Stechmücke sich nährt. Es genügt nicht, in unseren Magen kleingehacktes oder gekauts Fleisch zu bringen. Damit es dort gut verdaut werden kann, muss es mit Speichel getränkt sein. Die Stechmücke hat keine Zähne und muss sie auch nicht haben für die flüssige Nahrung, welche sie in ihren Magen fließen lässt; sie trinkt diese Nahrung, unser Blut, mit einer Flüssigkeit, die geeignet ist, sie gären zu lassen. Wir fühlen uns schlecht, dass das so sein muss.

Es gäbe hier nichts Besseres, um die schlimme Wirkung der Stechmückenstiche zu verhindern, als sie auf der Stelle mit Wasser zu verdünnen, – der Flüssigkeit, die sie in der Wunde hinterlassen haben. So klein die Wunde ist, – es wäre nicht schwierig, Wasser hineinzubringen. Dadurch, dass man sie sofort kratzt, würde man sie vergrößern und man braucht sie danach nur noch zu waschen. Manchmal habe ich mich wohlbefunden, wenn ich auf dieses Heilmittel zurückgegriffen hatte. Oft aber wird man von einer Stechmücke gepiekt, ohne es zu bemerken; man weiß manchmal erst nach mehreren Stunden, dass man gestochen wurde, wenn man davon benachrichtigt wird durch die Gärung, die sich in der Wunde vollzieht. Dann ist es zu spät und das Mittel wirkt nicht mehr richtig. Zu einem früheren Zeitpunkt wäre es leicht, das Innere einer Wunde bloßzulegen und auszuwaschen, die nur 1 Linie (2 mm) tief ist.

## Aufbau des Stachels

Versuchen wir jetzt, einige Kenntnis zu bekommen von Aufbau und Zusammensetzung des Stachels, der unsere Haut durchbohrt und dann unser Blut aufsaugt. Indem man den Kopf der Stechmücke drückt, den Rüssel faltet und mit einer Sitze reibt, legt man den Stachel leicht frei. Es geschieht dann oft, dass der Spalt des Etuis sich halb öffnet und der Stachel teilweise oder gänzlich daraus hervorkommt, wenn man ein wenig dazu hilft. Wenn man das Etui reibt, bricht man es manchmal in zwei Teile quer durch, ohne den

Stachel zu zerbrechen, und zwar bald näher an, bald weiter von seinem Ursprung. Stellen wir uns eine allzu zerbrechliche Degenscheide vor, die irgendwo quer abgebrochen oder abgeschnitten ist, und ziehen den Teil der Scheide, der näher an der Spitze ist, so weit ab, dass die Spitze herauskommt, so legte man eine mehr oder weniger lange Partie des Degens frei, – jenachdem, ob die Scheide näher an der Glocke abgebrochen ist oder weiter davon entfernt.

Man kann sogar die Partie des Stachel-Etuis (der Stechmücke), die von der am Kopf hängenden abgetrennt wurde, abziehen und ein längeres oder kürzeres Stück des Stachels freilegen. In diesem Fall und in mehreren anderen, wo man ihn durch den Spalt des nicht abgebrochenen Etuis hervorkommen hat lassen, erscheint der Stachel als einfaches, etwas gelbliches Fädchen mit einer feinen Spitze am Ende. Wenn man ihn durch ein ausgezeichnetes Mikroskop betrachtet – obwohl er dann beträchtlich vergrößert erscheint –, wirkt er nicht weniger als ein einfacher Körper mit kreisrundem oder wenigstens ovalem Umfang, der unmerklich an Dicke verliert und in einer sehr dünnen Spitze endet. Findet sich diese Spitze in günstiger Stellung, so bemerkt man an zwei ihrer gegenüberliegenden Seiten Zähnungen. In vielen anderen Stellungen aber wirkt er glatt. Auf einer dieser Flächen meint man einen Falz zu sehen, der von der Basis zur Spitze reicht.

Lässt man – entweder teilweise oder im Ganzen – den Stachel aus dem Spalt des Etuis hervortreten, kann man oft erkennen, dass er nichts weniger als ein einfacher Körper ist, obwohl er im vorigen Fall so gewirkt hatte. Die Windungen, die man ihn einzunehmen nötigt, indem man ihm Gewalt antut, geben einem oder mehreren Teilen, aus denen er besteht, Gelegenheit, sich von denen zu lösen, auf welchen sie gelegen waren – und zwar sich zu lösen entweder in einem Teil ihrer Länge oder der ganzen Länge nach. Es ist also sehr leicht, sich zu vergewissern, dass der Stachel aus mehreren Teilen besteht; es ist aber nicht ebenso (leicht), sich zu vergewissern über die Anzahl dieser Teile, ihre Anordnung genau zu sehen und schließlich zu erkennen, wie jedes dieser Teile beschaffen ist.

Man ist nicht Herr darüber, alle diese Teile zu vereinzeln, wann man es will, soviel Aufmerksamkeit man auch darauf verwendet. Manchmal zerbricht man sie, was einen befürchten lässt, dass ihre Anzahl durch die Bruchstücke vermehrt erscheint. Solange sie vereinigt sind, sind sie es der-



art gut – wie wir soeben gesagt haben –, dass sie ein Ganzes bilden, welches scheinbar zusammenhängt, auch wenn man es mit den besten Mikroskopen betrachtet. Und sobald man sie getrennt hat, sieht man ihre Form nie genau genug, um daraus schließen zu können auf die Art, wie die Teile vorher angeordnet waren. Denn man ist nicht immer Meister darüber, derart kleine Teile in den Stellungen unter das Mikroskop zu bringen und sie diese nach Belieben verändern zu lassen, wie man möchte. Daher gelingt es einem nur mit Mühe, die Form eines jeden dieser Teile im Besonderen zu erkennen.

Man kann aber nicht besser zu spüren geben, wie schwierig es ist, sich über die Anzahl und die Form der Teile an dieser kleinen Partie zu vergewissern, als dadurch, dass man zu beachten gibt, wie unterschiedlich die Zusammensetzung erschienen ist für die größten Meister in der Kunst, die kleinsten Körper zu sezieren. Als LEEUWENHOEK sich viel Mühe gegeben hatte den Stachel der Stechmücke zu zergliedern, konnte er ihn nur in vier Teile auflösen. Und SWAMMERDAM, der ihn zunächst für ein einfaches Teil gehalten hatte, hat ihn dann beurteilt, als bestünde er aus sechs Stücken.

LEEUWENHOEK will, dass die von ihm beobachteten vier Teile in einer Spitze enden. Er hat eines der vier am Ende zugeschnitten zu einer Federfranse: Es sei der ganzen Länge nach ein in zwei Hälften gespaltenes Federkiel, der den drei anderen als Etui dient. Nach ihm sind diese drei Teile (einander) ähnlich und stehen nebeneinander. Ihre Spitze ist zu einem Bogen gekrümmt, dessen konvexe Seite von Zähnungen starrt. Schließlich gibt er dem vierten Teil die Form einer Klinge, welche spitz endet und er will, dass diese Klinge den zwei vorhergehenden Teilen aufliegt.

SWAMMERDAM gesteht dem Stachel zwei Teile mehr zu, wie wir soeben gesagt haben. Er lässt ihn zusammengesetzt sein aus fünf spitz endenden Teilen, die in einem sechsten enthalten sind; dieses hat keine Spitze, und er nennt es ein Röhrchen. Wenn die fünf kleinen Stacheln ins Fleisch dringen, will er, dass ihr Röhrchen mit eindringt. Dies ist (aber) schwierig zu verstehen, wenn man mit diesem berühmten Autor das Ende dieses Röhrchens als Zylinder betrachtet. Was schließlich Herr BARTH uns neuerdings geliefert hat über den Aufbau dieses Rüssels, passt als Ganzes weder zu dem was Leeuwenhoek, noch zu dem, was Swammerdam gesagt hat.

So bekenne ich: Es scheint mir beinahe unmög-

lich, den gesamten Aufbau des Stechmückenrüssels mit hinreichender Gewissheit festzustellen, auch ihn so deutlich zu sehen, wie es wünschenswert wäre. Ich will mich also damit zufriedengeben, zu berichten über das, was ich gesehen habe, und zwar sehr oft und immer wieder. Ich habe den Stechmückenstachel von seinem Etui befreit und ihn nahe an seiner Basis abgeschnitten – d. h. nah am Kopf des Insekts. Ich habe ihn dann auf das Glas gelegt, welches als Objektträger für Flüssigkeits-Mikroskope dient. Ich habe ihn mit einer äußerst feinen Spitze gerieben oder manchmal eine solche Spitze in den Stachel eingestochen.

Manchmal hatte ich lange herumzuwerkeln und konnte ihn in nicht mehr als vier Fädchen oder Stücke unterteilen. Manchmal gelang es mir aber auch, fünf Teile voneinander zu trennen. Um sicherer zu werden über das tatsächliche Vorhandensein der Teile – um nicht fürchten zu müssen, Bruchstücke ein und desselben Teils für zwei verschiedene Teile zu halten, – trennte ich sie nur von der Basis an bis zu einem gewissen Abstand von der Spitze. Ich meine also recht sicher zu sein, dass der Stachel ein Teil mehr hat, als LEEUWENHOEK ihm gab. Ich weiß aber nicht, ob ich aus Mangel an Geschicklichkeit die sechs Teile von SWAMMERDAM nicht finden konnte; an Sorgfalt habe ich es wenigstens nicht fehlen lassen.

Einige Male habe ich ganz deutlich zwei Teile aus einem dritten hervorkommen sehen – wie aus einer Röhre oder Kanüle. Ich konnte mich aber nicht vergewissern, ob diese Kanüle zylindrisch war – wie Swammerdam will –, oder ob sie einfach das Teilstück einer Röhre war, die an einer Seite größtenteils offen ist, wie Leeuwenhoek will. Was sehr für dies Meinung des letzteren Autors spricht, ist die Leichtigkeit, mit welcher man einzig durch Reiben die verschiedenen Teile voneinander trennt. Das gelänge einem nicht, wenn die Kanüle geschlossen oder sogar nur wenig gespalten wäre. Außerdem müsste diese Kanüle gar nicht gespalten sein – wie das Stachel-Etui –, wenn es den Stacheln ins Fleisch hinein folgen müsste, wie Swammerdam will. Vielleicht hat den Herren Swammerdam und Barth am meisten zu der Meinung geholfen, sie hätten ein Teil gesehen, was eine vollständige Röhre war – eine Kanüle, in welcher die anderen Stücke eingeschlossen sind –, dass sie meinten, diese Kanüle sei nötig, um die von den Stacheln herausgepumpte Flüssigkeit weiterzuleiten. Der Rüssel der *Bremse* hat uns aber in der fünften Abhandlung beigebracht, dass die Stacheln selbst den Ka-

nal bilden können, in welchem das Blut aufsteigt, obwohl sie flach sind und einfach aufeinanderliegen.

Wenn es schwierig ist, sich über die Zahl der Teile zu vergewissern, die den Stechmückenstachel bilden, und über die Art, wie sie vereinigt sind, so ist es das mindestens ebenso, die Form eines jeden dieser Teile richtig zu erkennen. LEEUWENHOEK meinte zu sehen – und ich meine es ebenso –, dass zwei davon im größten Teil ihrer Länge die Form von Degenklingen haben. Dies sind jene, deren Spitzen gekrümmt sind und die an der konvexen Seite der Krümmung gezähnt sind. Sicher ist, dass nicht alle Spitzen dieselbe Form haben; die Spitzen der einen Teile sind länger als die der anderen. Bei einem Stück meinte ich eine lange Spitze am Ende zu sehen, zugeschnitten wie bei einem Zahnstocher. Wie gesagt, was hier die große Schwierigkeit bereitet, ist, dass dasselbe Teil verschieden geformt erscheint – je nach der Richtung, die es im Brennpunkt des Mikroskops einnimmt, und man ist nicht genügend Herr darüber, es in die Richtung zu bringen, in der man es haben möchte.

Wenn man (noch) beweisen müsste, dass nichts leichter ist, als sich beim Zergliedern derart kleiner Körper zu täuschen, so würde uns LEEUWENHOEK hier eine Art Beweis liefern. Im Vergleich zu jedem der kleinen Stacheln ist das Etui eine ungeheure Masse; Leeuwenhoek jedoch hat die Lage des Spalts an diesem Etui schlecht bestimmt. Er setzt ihn der Länge nach an eine Seite, und nichts ist leichter zu sehen, als dass er obendrauf liegt. Leeuwenhoek hätte es ohne jeden Zweifel erkannt, wenn er eine Stechmücke beim Pieksen beobachtet hätte.

Schließlich: Wir sind ja daran gewöhnt, vom Körperbau der größten Lebewesen nur sehr unvollkommene Kenntnisse zu haben – auch wenn wir mit der größten Sorgfalt untersuchen; so dürfen wir nicht überrascht sein, dass wir nur unvollkommen Bescheid wissen können über Körper, welche so wenig im Sichtbereich unserer Augen liegen wie die Teile, die durch ihre Vereinigung den vollständigen Stachel einer Stechmücke bilden. Was wir davon erkennen, genügt wenigstens, um frappierende Zeichen zu finden, für eine Macht und eine Intelligenz ohne Maßen – in dem Rüssel eines derart kleinen Insekts. Hätte man zur Zeit von PLINIUS gewusst, was uns die Mikroskope beigebracht haben über den Aufbau dieses Rüssels, so hätte er noch mehr Grund gehabt für sei-

ne Behauptung, dass wir den Stechmücken trotz ihrer Kleinheit mehr Bewunderung schulden als den Elefanten, die Türme auf ihren Rücken tragen.

## Von der Nahrung der Stechmücken

Die Menge der Stechmücken, von denen die Fluren bevölkert sind, ist derart erstaunlich, und die Anzahl der großen Tiere, die dieselben Fluren bewohnen, ist vergleichsweise derart klein, dass man zu dem Urteil kommen muss: Unter so vielen Millionen Stechmücken gibt es nur sehr wenige, die im Lauf ihres Lebens dazu kommen können, sich auch nur ein einziges Mal mit Blut zu erquicken. Sind dann die übrigen Stechmücken zu einem grausamen Fasten verdammt und müssen sie verhungern? Das ist in keiner Weise wahrscheinlich; aber offenbar begnügen sie sich damit, an Pflanzen zu saugen, wenn sie es an Tieren nicht tun können. In der heißen Zeit halten sie sich an sonnenbeschienenen Stellen bis zum Abend auf. Sie hängen sich an die Unterseite der Blätter, saugen offenbar ihren Saft und füllen sich damit an. Wir haben viele Beispiele für Insekten, die unterschiedslos von pflanzlichen und tierischen Stoffen leben; es genügt, jenes der Wespen anzuführen. Ich habe etwas angefeuchteten Zucker in Puderdosen getan, wo ich Stechmücken eingesperrt hatte. Er war anscheinend nach ihrem Geschmack: Sie setzten ihren Rüssel darauf und hielten ihn lange in dieser Stellung, tauchten ihn aber nicht in den Zucker ein. Warum auch hätten sie eine Flüssigkeit weiter weg suchen sollen, welche ihnen (bereits) die oberste Fläche lieferte?

Eine Stechmücke, die sich auf einem Blatt niedergelassen hat, bleibt dort manchmal mehrere Stunden lang, ohne den Platz zu wechseln; sie ist aber (dabei) nicht vollkommen ruhig. Sie bewegt sich dort auf eigenartige Weise: Obwohl die Enden ihrer Füße feststehen und sich ankrallen, ist oft der gesamte übrige Körper zum Blatt hin bewegt und bewegt sich dann wieder zurück in seine vorige Stellung. Die Beine scheinen sich manchmal nach einer Seite hin zu krümmen und sich wieder aufzurichten und im nächsten Augenblick auf die andere Seite zurückzukommen. Dann bewegt sich die Stechmücke schwankend, nach der Seite und nach vorne. So wiegt sie sich auf eigenartige Weise.

## Von den Stechmückenlarven

Wenn es schon nur zu leicht ist, Stechmücken zu finden, die begierig sind auf unser Blut, ist es kaum weniger leicht, sie in ihrem ersten Stadium zu bekommen, wo sie es nicht wollen und wo man sie lieber betrachtet. Man muss sie in Gewässern suchen, aber nur in stehenden und faulenden. Sie sind zunächst Wasserlarven, die ich weder in Flüssen, noch in munteren Bächen jemals gefunden habe. Aber in manchen Jahren wimmeln die Tümpel von ihnen, vom Mai an bis zum beginnenden Winter. Daher kommt es, dass man in sumpfigen Gegenden so von Stechmücken gequält wird. Und daher kommt es auch, dass die regnerischen Jahre, wo die Tümpel nicht trockenfallen, viel mehr Stechmücken hervorbringen als die trockenen. Wer schließlich das Vergnügen haben will, die Stechmücken von ihrer ersten Lebenszeit an zu verfolgen, braucht nur in seinem Garten oder Hof einen Kübel voll Wasser zu haben, – und er kann sicher sein, nach etlichen Wochen spätestens dieses Wasser wohl bevölkert mit Stechmückenlarven zu sehen.

Obwohl diese Larven immerzu klein sind – sogar wenn sie ihre volle Größe erreicht haben –, hat man es leichter, sie zu sehen, wenn man andere, größere Wasserinsekten fände und das Wasser von ihnen gleichfalls bevölkert wäre. Ihre Bedürfnisse nötigen sie, sich an die Oberfläche zu begeben und sich dort ziemlich lange aufzuhalten. Wenn sie sich von ihr entfernen, dann nur für einige Augenblicke; bald kehren sie zurück, um Luft zu atmen. Für gewöhnlich halten sie an der Wasseroberfläche oder sogar ein wenig darüber die Öffnung der Röhre, durch welche die Luft in den Körper kommt. Diese Öffnung liegt am Ende eines Rohrs, das vom letzten Segment ausgeht. Das Ende dieses Rohrs ist gezähnt und weitet sich. Es bildet an der Wasseroberfläche, und zwar mit dem Wasser selbst, einen Trichter. Das Rohr allein ist länger als die drei vorhergehenden Segmente zusammen. An seiner Basis hat es mehr Durchmesser als an seinem Ende.

Die bequemste Haltung für diese Larven – welche sie (immer) einzunehmen suchen – ist also eine, in welcher die meisten Tiere nicht leben könnten: Ihr Kopf ist dauernd unten. Lässt man eine gute Anzahl von ihnen von dem Kübel, wo sie geboren sind, in ein Glas oder einen Becher mit klarem Wasser überwechseln, so hat man – sobald es ganz still geworden ist – das Vergnügen, sie fast parallel nebeneinandergestellt zu sehen.

Sie sind sehr lebhaft, und ein Nichts ist in der Lage, sie zu beunruhigen. Wenn man nur das Glas ein wenig berührt und das Wasser bewegt, verlassen alle seine Oberfläche, jedes taucht unter und schwimmt auf der Seite. Bald aber kehren sie auch zurück und nehmen die vorige Stellung ein.

Da es ja mehrere Stechmückenarten gibt, haben wir ebensoviele verschiedene Arten von Larven, welche sich in diese kleinen Mücken umwandeln müssen. Daher können zum Teil die Unterschiede kommen, die man zwischen den Abbildungen verschiedener Autoren bemerkt. Die Unterschiede, die sich zwischen denjenigen von Père BONANNI, HOOK, SWAMMERDAM etc. finden, die unterschiedliche Art, wie der Zeichner sie sieht und wie er das Gesehene wiedergibt, können auch dazu kommen – und bemerkt man sie erst recht in den Verschiedenheiten, die man beobachtet zwischen den Abbildungen von Stechmückenlarven durch verschiedene Hände. Es genügt aber bei diesen kleinen Tieren, dass sich das Wesentliche am Körperbau in den verschiedenen Abbildungen findet – und das tut es.

Diese Larven gehören zur dritten Klasse derjenigen, die sich zu Zweiflüglern umwandeln; d. h. sie sind beinlos, ihr Kopf hat immer dieselbe Form und er trägt keine zwei Zähne oder Kiefer, die sich gegeneinander bewegen. So haben wir sie in der sechsten Gattung der dritten Klasse von Larven eingeordnet. Ihr Körper ist länglich; ihr Kopf ist deutlich abgesetzt vom ersten Segment, mit dem er durch eine Art Hals verbunden ist. Dieses erste Segment ist das dickste und längste von allen; es erscheint als eine Art Brustteil. Es wird gefolgt von acht weiteren Segmenten; d. h. die Larve hat im Ganzen neun. Je mehr sie sich dem hinteren Ende nähern, werden sie immer kleiner; keines wird aber vom vorhergehenden so übertroffen wie das zweite vom ersten.

Wir haben schon berichtet von jenem großen Rohr, welches vom letzten Segment ausgeht. Dieses Rohr – der Gang, in welchem die *Atmungsorgane* eingeschlossen sind – bildet oft einen Winkel mit dem Segment, von welchem es ausgeht. Selten befindet es sich in einer geraden Linie mit dem übrigen Körper. Wir müssen aber noch ein anderes Rohr erwähnen; dieses ist ebenso dick, aber kürzer und steht vor dem anderen; es geht aus von demselben Segment an der Bauchseite. Es steht beinahe senkrecht ab von der Länge des Körpers. Dieses letztere Rohr hat eine Öffnung für die Ausscheidung der Exkremente; es ist der

After der Larve. Oft habe ich grünliche Exkremente herauskommen sehen. Sein gesamter Umriss hat einen Rand von langen Härchen, die sich beim Schwimmen im Wasser trichterförmig anordnen.

Vom Ende ebendieses Rohrs und vom Inneren des Haartrichters gehen vier ovale, dünne, durchsichtige und wie schuppige Klingen aus, die wie vier Flossen aussehen. Sie stehen paarweise; eine geht aus von der rechten Seite, die andere von der linken. Diese vier Klingen können sich voneinander abspreizen. Jedes Segment hat auf beiden Seiten und auf die Mitte seiner Länge zu eine Quaste von Härchen. Aber das erste Segment – jenes, das wir mit einem Insektenbrustteil verglichen haben – hat viel mehr Anteil an Quasten, als ob es allein soviel wie drei Segmente wäre: Es hat auf jeder Seite Quasten.

Die *Segmente* junger Larven sind grünlich, ja sogar weißlich. Sie werden aber grau, sobald die Larve nahe daran ist, sich umzuwandeln. Sie sind dermaßen durchsichtig, dass man die inneren Partien und vor allem die *Eingeweide* deutlich genug sehen kann. SWAMMERDAM erkannte an, dass HOOK als Erster die *Darmbewegungen* gesehen hat, welche den Inhalt bis zum After drängen. Manchmal sind sie weiß und durchsichtig, und zwar wenn sie leer sind. Zu anderen Zeiten schließlich unterscheidet man darin Reihen einzelner Körner; das sind die Teile ihrer Exkremen-te. Zuweilen habe ich gesehen, wie diese kleinen Körner in den Därmen geschnellt wurden; anscheinend entschlüpften sie dem Druck (des bewegten Darms), wie ein feuchter Kirschkern zwischen den Fingern, die ihn drücken.

Die Durchsichtigkeit des Körpers erlaubt auch, zwei weiße Rohre zu sehen, die entlang dem ganzen Rücken nebeneinanderliegen. Man verfolgt sie alle beide vom ersten Segment an bis zum Ende der Atemröhre. Es sind die zwei Hauptgänge für die Luft, die beiden *Haupt-Tracheen*. Solange die Larve das Ende ihrer Atemröhre an der Wasseroberfläche hält, sieht man aus ihr manchmal Luftbläschen herauskommen, welche offenbar von den soeben besprochenen zwei Tracheen dorthin befördert wurden.

Der Kopf ist etwas dunkler braun als das Übrige. Er ist von oben nach unten abgeflacht und sein Umriss ist rundlich. Auf jeder Seite bemerkt man einen braunen Fleck – ein *Auge*; zumindest ist der Fleck dort platziert, wo man später das Auge der Stechmücke findet; es ist aber kein Facettenauge. Zähne findet man an diesem Kopf nicht. Rings

um den Mund aber sieht man so etwas wie *Bartfäden*. SWAMMERDAM zählt deren sieben; zwei davon sind bedeutend länger als die übrigen und haben die Form von Hörnchen, deren konkave Seite mit einer Franse aus reichlich vielen, eng aneinandergedrückten Härchen bestückt ist.

Mit Vergnügen beobachtet man die Raschheit, mit welcher die Stechmücke diese zwei Arten von Quasten spielen lässt. Betrachtet man sie durch eine Lupe hindurch, so sieht man, dass die Stechmücke sie abwechselnd nach hinten zieht und nach vorne bringt, und zwar immer sehr schnell. Anscheinend sind jedoch diese beiden Richtungen nicht die einzigen, in welchen sie bewegt werden. Man bemerkt dann kleine Strömungen, die durch die Bewegung der Quasten dazu gebracht werden, sich auf die Öffnung in ihrer Mitte, den Mund, zuzubewegen. Die übrigen Bartfäden von weniger beträchtlichem Umfang sind gleicherweise mit Härchen bestückt, die auch zur Bewegung des Wassers dienen.

Die Strömungen bringen der Larve die nötige *Nahrung*: kaum wahrnehmbare Insekten, kleine Pflanzen und vielleicht sogar Erds substanzen, die im Wasser schwimmen. Finden die Larven nahe der Wasseroberfläche keine Nahrung, gehen sie sie anderswo suchen. Oft habe ich sie auf den Grund einer gläsernen Puderdose hinabtauchen und sich dort eine recht beträchtliche Zeit lang aufhalten sehen. Sie setzten sich bei einer Art Kompost fest, der sich dort abgelagert hatte und lösten davon mit den Bärten ihrer Hörnchen kleine Körner ab. Sie gaben den Körnchen einen kleinen Schubs, der sie zu ihrem Mund hin brachte oder schleppten sie mit sich fort; denn nachdem ich sie hatte vorwärtsschwimmen sehen, sah ich sie nicht mehr nach hinten zurückkehren.

Die Köpfe dieser Larven haben eine Verzier ung, von der wir etwas sagen müssen, nämlich eine Art zum Bogen gekrümmter *Fühler*. Die konkave Seite des einen steht jener des anderen gegenüber. Dies sind Fühler, die anders aufgebaut sind als diejenigen der geflügelten Insekten, denn man findet an ihnen kein weiteres Gelenk als das an ihrer Basis. Sie sehen aber unter dem Mikroskop nicht weniger gefällig aus. Ihre konkave Seite ist glatt. Am größten Teil der Länge der konvexen Partie steht in Abständen ein Härchen, einem Dorn ähnlich; es liegt beinahe auf dem Stängel, aus dem es hervorgeht, oder entfernt sich wenig von ihm und richtet sich auf die Spitze des Fühlers aus. In einigem Abstand von dieser Spitze ist eine hübsche Quaste, reich an sehr langen, obwohl steifen Här-

chen. Die Fühlerspitze schließlich hat drei bis vier mittellange Härchen, dazu zwei, die länger und höher sind als diejenigen der Quaste.

## Häutung und Metamorphose der Larven

Die Autoren, welche Beobachtungen über die Stechmücken veröffentlicht haben, scheinen versäumt zu haben, sie in ihrem Lebenslauf zu verfolgen; sie waren anscheinend zufrieden damit, sie in den verschiedenen Stadien zu beobachten, welche ihnen unterschiedliche Körperformen geben. Ein Beweis dafür: Ich erinnere mich nicht, bei irgendeinem Autor gelesen zu haben, dass die Stechmückenlarve die Haut wechselt. Wie die Raupen und viele andere Insekten verlässt sie mehrmals in ihrem Leben eine vollständige Hülle, bevor sie sich von derjenigen befreit, die sie zurücklassen muss, um im umgewandelten Zustand zu erscheinen.

Will sie eine Hülle verlassen, so nimmt sie an der Wasseroberfläche eine andere Stellung ein als diejenige, die sie gewohnt war. Sie ist zunächst der Länge nach ausgestreckt, mit dem Rücken nach oben. Darauf krümmt sie sich ein wenig, taucht Kopf und Schwanz unter's Wasser auf das Niveau ihres ersten Segments – jenes, das man Brustteil nennen kann. Dieses Segment spaltet sich dann; der Spalt verlängert sich bald auf eines oder zwei der folgenden Segmente, und augenblicklich wird dieser Spalt genügend beträchtlich, um das Brustteil der Larve herauskommen zu lassen und nacheinander alle ihre Körperteile, die im Tageslicht von einer zarteren Haut bedeckt erscheinen als diejenige, die sie soeben ausgezogen hat. Übrigens: Die Hülle, welche die Larve dann hinter sich lässt, ist ganz vollständig. Es fehlt nichts, was das Äußere der Larve uns zeigt.

Ich habe handschriftliche Beobachtungen an verschiedenen Insekten – insbesondere an Stechmücken – bekommen von einem gelehrten Kartäusermönch, der sich vergnügt damit beschäftigte, die Werke des Ewigen zu bewundern in der Zeit, wenn er aufhört, seine Lobpreisungen zu singen. Er hat die Stechmücken mit mehr Ausdauer studiert als die Autoren, die von ihnen gesprochen haben. So hat er nicht nur gesehen, dass ihre Larven Hüllen verlassen; er hat sich vergewissert, dass sie es dreimal tun – außer den beiden letzten, die gefolgt werden von Veränderungen in der Gestalt des Insekts. Wenn diese frommen Einsiedler, die in so vielen Gemeinschaften leben, wie

DOM ALLOU<sup>4</sup> – wenn, sage ich, diese frommen Einsiedler wie Dom Allou die Neigung hätten, Insekten zu beobachten, so könnten wir hoffen, dass die wesentlichen Fakten der Geschichte dieser kleinen Tiere uns bald bekannt wären. Welche Entspannung könnten diese Ordensgeistlichen sich vornehmen, die ihres Standes mehr würdig wäre, als jene, die vor ihre Augen die wunderbaren Hervorbringungen einer grenzenlosen Macht brächte? Dann brächte sie sogar ihre Muße dazu, diese Macht anzubeten und lieferte ihnen Stoff dazu, dass sie andere öfter zur Anbetung ermuntern, welche von zu vielen Beschäftigungen abgelenkt sind – sei es ernsthaften oder leichtfertigen.

Nachdem die Larve dreimal in einem halben Monat oder in drei Wochen – früher oder später, jedoch (immer) jenachdem die Jahreszeit mehr oder weniger günstig war – die Haut gewechselt hat, ist sie so weit, wieder eine Hülle zu verlassen. Sie legt sie genau wie die anderen ab, und mit der gleichen Leichtigkeit. Nachdem sie indessen diese da verlassen hat, ist sie nicht mehr dieselbe, die sie vorher war; sie hat das Stadium gewechselt. So gehört die Stechmückenlarve nicht zu denen, die sich aus ihrer Haut einen Kokon machen, wenn sie sich umwandeln wollen. Geht dieses Insekt in einen neuen Zustand über, so entledigt es sich der *Larvenhaut*, wie es verschiedene Nymphenarten tun, die zu „Fliegen“ mit vier Flügeln (Hautflügler) werden und wie die Puppen, welche Schmetterlinge ergeben, sich die Raupenhaut abtun.

Das Insekt, das zur Stechmücke werden muss, hatte in seinem ersten Stadium eine längliche Gestalt; in jenem, den es soeben angenommen hat, ist es kurz und rundlich. Der Körper hat einen solchen Umriss, dass der Schwanz an die Unterseite des Kopfs gelegt ist und dass seine gesamte Masse linsenförmig wirkt. Betrachten wir sie für einen Augenblick, als habe sie die Form einer Linse: Diese Art Linse liegt nicht flach im Wasser; die Ebene, die ihren Umfang schneidet, steht senkrecht. Diese Linse ähnelt jedoch nicht durch Glätte und Einheitlichkeit ihrer Flächen unseren Linsen aus Glas. In dem einen Teil ihres Umfangs sind ihre Ränder dicker als im anderen. Die dickste Partie ist oben.

Worin aber diese lebendige Linse sich zunächst mehr von den Linsen aus Glas zu unterscheiden scheint, ist Folgendes: Von ihrer höchsten und

<sup>4</sup>So heißt der soeben genannte Kartäusermönch, und ich werde ihn noch öfter nennen, entweder in dieser Abhandlung, oder in anderen. [Anm. des Autors]

dicksten Partie gehen zwei hörnerartige Teile aus oder eher zwei Hörnchen, die wie Eselsohren wirken. Die Stelle, von welcher diese sogenannten Ohren ausgehen, ist dort, wo später das Brustteil der kleinen Mücke sein muss. Verwendet man den Begriff Hörner, so hat eine der Seiten in Abständen Einschnitte, welche die Körpersegmente bezeichnen; diese Seite ist der Rücken und der Hinterleib. Die andere Seite hat keine solchen Einschnitte; dies ist jene, wo der Kopf sitzt.

Das Insekt hat diese Linsenform nur in Ruhestellung. Es kann sich bewegen; es kann in seiner neuen Gestalt so rasch schwimmen wie als Larve. Wenn es schwimmt, entfaltet es die Körperpartie, welche in Ruhe nach unten gekrümmt ist und deren Ende bis zum Kopf hin reicht. Die entfaltete Partie führt plötzliche<sup>5</sup> Schläge gegen das Wasser und treibt dadurch das Insekt vorwärts, lässt es untertauchen oder sich nach links und rechts bewegen. Wenn es sich so bewegt, hat es eine längliche Form. Sein Schwanz ist umso mehr fähig, gegen das Wasser zu schlagen, als er mit Flossen oder ovalen Spateln ausgerüstet ist; diese ähneln jenen, auf die wir aufmerksam gemacht haben am Ende der Kotröhre der Larve.

Bisher haben wir es vermieden, entweder die Bezeichnung *Nymphe* oder *Puppe* zu verwenden. Bevor wir den einen oder den anderen einführen, waren wir der Meinung, wir müssten zu beachten geben, dass unser Insekt den Nymphen oder Puppen anderer Insekten ganz und gar nicht gleicht. Diejenigen Teile, die den Mücken eigentümlich sind – Beine, Flügel, Rüssel – sind fast so gut versteckt wie bei den gewöhnlichen Puppen; sie sind nicht so sichtbar wie bei den Nymphen. Aber den gewöhnlichen Puppen ist es nicht zugestanden, den Ort wechseln zu können, und zwar dazu genötigt zu sein, während mehrere Nymphenarten sich vorwärtsbewegen können, und zwar bis zu dem Moment der Umwandlung.<sup>6</sup>

Unsere schwimmfähigen Wasserinsekten – die bis zu dem Moment schwimmen, wo sie Flügel bekommen – ähneln mehreren Nymphenarten in der Fähigkeit, sich zu bewegen. Und da diese Ähnlichkeit mir beachtlicher erscheint als die mit den Puppen, entschließen wir uns, sie *Nymphen* zu nennen. Es wird uns aber in keiner Weise unangenehm sein, wenn andere sie lieber als Puppen bezeichnen.

<sup>5</sup>ich lese „subits“ [Anm. des Übersetzers]

<sup>6</sup>So bei den Zikaden; siehe FABRE, *Erinnerungen eines Insektenforschers*, fünfter Band. [Anm. des Übersetzers]

Die den Mücken, den Stechmücken, eigentümlichen Teile kann man indessen wahrnehmen durch die sie bedeckende Membran hindurch, weil diese Membran sehr durchsichtig ist. Sie lässt die eigenartige Weise erkennen, wie die Beine sich herumlegen – was ja von SWAMMERDAM bereits genau beschrieben wurde. Noch besser sieht man diese Anordnung der Beine und die Stellung der Flügel, wenn man sich die Mühe macht, die sie bedeckende Membran abzuheben; diese – obwohl dünn – wirkt knorpelig und hat genug Festigkeit, um beim Ablösen ganz zu bleiben. Nimmt man sie schließlich weg, so legt man den Rüssel frei; der ist ausgestreckt, reicht bis zum ersten Hinterleibssegment und hält von beiden Seiten genau denselben Abstand.

Im Nymphen- wie im Larvenstadium hält sich die Stechmücke nicht nur gerne an der Wasseroberfläche auf, sie mag es sogar noch lieber (als vorher). Ihre Leichtigkeit trägt sie da ganz natürlich. Will sie untertauchen, ist sie genötigt, mit dem Schwanz zu schlagen; sobald sie damit aufgehört, wird sie wieder an die Oberfläche getragen. In ihrem neuen Stadium braucht sie keine Nahrung zu sich zu nehmen; sie hat (auch) keine Organe mehr dafür. Aber sie muss ebensoviel Luft holen oder mehr als vorher. Was ihre Umwandlung uns noch an Eigenartigem bietet, – uns aber nicht unbedingt ganz neu erscheint –, ist die andere Stellung der Atmungsorgane.

In seiner Larvenzeit schöpfte das Insekt Luft oder stieß sie aus durch das lange Rohr an seinem Hinterteil. Als es sich seiner Larvenhaut entledigte, verlor es dieses Rohr bis zum Ende, wohin sich seine *Haupttracheen* erstreckten. Die zwei „Ohren“, die sich auf dem Brustteil der Nymphe erheben, sind für sie, was das lange Rohr am Schwanz für die Larve war. So hält die Nymphe immer die Enden dieser Ohren über Wasser, die ihre vorderen Atemlöcher sind. Wenn man sich daran erinnert, was wir an anderer Stelle (in der elften Abhandlung) gesagt haben von Hörnern, die aus den Kokons sprießen, in welchen sich die Rattenschwanzlarven umwandeln, wird man urteilen, die zwei Ohren der Stechmückennymphe entsprächen den vier Hörnern dieser Kokons. Diese Hörner sind für die Atmung unserer Nymphe notwendig; ohne diese ginge sie zugrunde.

Das lange Rohr am Schwanz der Stechmückenlarve diente zum selben Zweck und so kann ich nicht verstehen, wieso SWAMMERDAM – nachdem er deutlich die Aufgaben dieses Rohrs erkannt hatte – behauptete, es sei für die Larve nicht un-

bedingt nötig, sie habe es nur zur Bequemlichkeit. Das wollte er damit beweisen, dass sie es bei der Umwandlung ablege. So wären den Raupen die Zähne nur als simple Bequemlichkeit zugestanden; denn wenn diese Insekten Puppen werden, verlieren sie die Raupenzähne. Wenn unser Insekt zur Nymphe wird, hat es auch die Körperteile verloren, die ihm in der Larvenzeit zur Ernährung dienten. Waren ihm diese Körperteile nur bequem? Um eine so ausgefallene Behauptung zu stützen, wäre es nötig gewesen, dass Swammerdam sich hätte vergewissern können, ob seine Larven am Leben geblieben wären, wenn er ihnen den Schwanz abgeschnitten hätte; er sagt nicht, dass er es versucht hat und es wäre ihm (auch) sicherlich nicht gelungen.

Ich hatte in ein und demselben Gefäß immer eine allzu große Anzahl von Insekten, die zu Stechmücken werden sollten; ich wollte mich vergewissern können, wieviel Zeit ein jedes im Nymphenstadium zubrachte. Es schien mir, als wären dies etwa acht bis zehn Tage, und zwar natürlich je nach der Jahreszeit – ob das Wasser mehr oder weniger warm war. Wenigstens weiß ich: Im Mai ist das Insekt imstande, ungefähr drei Wochen nach seiner Geburt Flügel zu bekommen. Nach dem Ende dieses Monats habe ich viele Stechmücken aus ihren letzten Hüllen schlüpfen sehen, deren Larven erst in den ersten Tagen desselben Monats zu erscheinen begonnen hatten. DOM ALLOU berichtet, er habe Insekten dieser Art gesehen, die sich erst vier Wochen nach dem Schlupf umwandeln und andere, die elf bis zwölf Tage nach ihrer Geburt zu Stechmücken wurden.

## Vom Auftauchen der Stechmücken

Wenn auch die große Zahl von gleichzeitig im Kübel gehaltenen Nymphen verhindert hat, dass ich mich vergewissern konnte über die genaue Zeit, die sie in diesem Stadium bleiben, so hat sie mir zum Ausgleich ermöglicht, immer wieder hunderte und aberhunderte dieser Insekten bei ihrer letzten Umwandlung zu sehen, hundert- und aberhundertmal die Geburt der Stechmücken zu sehen, sowie das Ausziehen der Nymphenhülle. Diese Metamorphose vollzieht sich sehr schnell und sie wird von einigen Umständen begleitet, die geeignet sind, die Aufmerksamkeit eines Beobachters zu fesseln.

Hat man sich einen Kübel verschafft, wohl bevölkert mit Stechmückenlarven – oder, was in der

Folge dasselbe ist, mit Nymphen –, so kommt eine Zeit, wo man zu jeder Tagesstunde diese kleinen Wasserinsekten in dem Augenblick sehen kann, wo sie in das Stadium der Luftbewohner übergehen. Auf Mittag zu gibt es jedoch mehr, die Flügel bekommen, als zu anderen Stunden. Ist das Insekt zu dem Augenblick gelangt, wo es seine Hüllen nicht mehr braucht, und will es sie ausziehen, so tut es das – wie bei der ersten Umwandlung – in Ruhestellung auf der Wasseroberfläche. Aber anstatt dass wie in den anderen Zeiten, wo es nicht den Ort wechselte, die hintere Körperpartie verdreht und wie nach unten gerollt wäre, hebt es dann diese Partie hoch und hält sie auf der Wasseroberfläche ausgestreckt, auf welcher sein Brustteil aufgerichtet ist.

Kaum war es einen Augenblick in dieser Stellung, bläht es die unteren und vorderen Teile seines Brustteils auf und zwingt seine Haut, sich ziemlich nahe an jenen zwei Atemlöchern oder sogar zwischen ihnen zu spalten, welche wie Ohren oder Hörner geformt sind. Kaum ist dieser Spalt erschienen, sieht man ihn sehr schnell länger und breiter werden; er legt ein Stück des Brustteils (der Stechmücke) frei, das leicht an seiner frischen Farbe zu erkennen ist; diese ist übrigens grünlich und unterscheidet sich von jener der vorigen Haut.

Sobald der Spalt groß genug ist – und dies ist die Sache eines Augenblicks –, zeigt sich unverzüglich die vordere Partie der Stechmücke. Bald sieht man ihren Kopf erscheinen, der sich über die Ränder der Öffnung erhebt. Aber dieser Augenblick und diejenigen, die ihm folgen, bis die Stechmücke ganz aus ihrer Hülle draußen ist, sind für sie sehr kritische Momente, wo sie in schrecklicher Gefahr ist. Dieses Insekt, das im Wasser lebte, – das eingegangen wäre, wenn man es nur kurze Zeit herausgenommen hätte –, ist plötzlich in ein Stadium übergegangen, wo nichts dermaßen zu fürchten ist, wie das Wasser. Falls es umkehrte zum Wasser, es mit Brustteil oder Hinterleib berührte, wäre es aus mit ihm.

Hier sehen Sie, wie es sich in einer so heiklen Lage aufführt. Sobald es Kopf und Brustteil erscheinen hat lassen, hebt es sie soweit es kann über die Ränder der Öffnung, die ihnen das Erscheinen am Tageslicht ermöglicht hat. Die Stechmücke zieht die Vorderpartie ihres Körpers auf dieselbe Öffnung zu, – oder vielmehr diese Partie drängt sich dorthin, indem sie sich ein wenig zusammenzieht und dann streckt. Die Rauheiten der Hülle, aus der sie sich herauszukommen müht, ge-

ben ihr Stützpunkte. Also erscheint ein längeres Stück der Stechmücke im Freien und gleichzeitig hat sich der Kopf mehr dem vorderen Ende der Hülle genähert. Im gleichen Maß aber, wie er nach dieser Seite vorrückt, richtet er sich auf und hebt sich immer höher. Das vordere Ende des Behälters und sein hinteres befinden sich also ohne Inhalt. Der Behälter ist dann für die Stechmücke eine Art Schiff geworden, in welches kein Wasser eindringt und wo es sehr gefährlich wäre, wenn es eindrange. Es kann keinen Durchgang finden, um zum hinteren Ende zu gelangen und die Ränder des Spalts am vorderen Ende können nur eintauchen, wenn dieses Ende beträchtlich ins Wasser gedrückt wird. Die Stechmücke selbst ist der Mast des Schiffchens, das sie trägt.

Die großen Schiffe, die unter Brücken durchfahren müssen, haben umlegbare Masten. Sobald das Schiff jenseits der Brücke ist, richtet man seinen Mast auf, indem man ihn allmählich verschiedene Neigungswinkel durchlaufen lässt und bringt ihn dazu, dass er senkrecht zur horizontalen Ebene steht. So erhebt sich die Stechmücke allmählich, bis sie selbst zum Mast ihres Schiffchens wird, und zwar einer der senkrecht steht. Der ganze Unterschied, den es hier gibt, besteht darin: Die Stechmücke ist ein Mast, der desto länger wird, je mehr er sich erhebt. In dem Maß, wie sie sich hebt, kommt ein neuer Teil des Körpers aus dem Behälter. Wenn sie beinahe in der senkrechten Ebene angelangt ist, bleibt nur noch ein ziemlich kurzes Stück des Hinterleibs im Behälter. Man hat Mühe, sich vorzustellen, wie sie sich in eine so eigenartige Stellung bringen konnte, die für sie unbedingt nötig ist, und wie sie sich in ihr erhalten kann. Weder ihre Beine, noch ihre Flügel haben ihr dabei irgendwie helfen können. Jene sind noch zu weich und wie eingepackt und die anderen sind ausgestreckt und liegen am ganzen Bauch entlang. Allein ihre Segmente haben handeln können. Das Vorderteil des Schiffs ist viel mehr befrachtet als der Rest, auch hat es viel mehr Volumen.

Der Beobachter, der sieht, wie dieses Vorderteil des Schiffs einsinkt, – wie nahe seine Ränder dem Wasser sind –, vergisst augenblicklich, dass die Stechmücke ein Insekt ist, das er zu anderer Zeit (liebend) gerne umbringt. Er wird besorgt um ihr Schicksal, und er wird es bald noch mehr – kaum, dass sich Wind erhebt, – kaum, dass dieser Wind die Wasseroberfläche kräuselt. Zunächst jedoch sieht man die kleine Luftbewegung mit Vergnügen, die genügt, die Stechmücke rasch dahinse-

geln zu lassen. Sie wird nach verschiedenen Seiten getrieben und dreht im Kübel verschiedene Runden. Obwohl es sich nur um eine Art Stange oder Mast handelt, weil Flügel und Beine eng am Körper anliegen, wirkt er vielleicht im Verhältnis zu seinem kleinen Schiff als ein viel größeres Segel, als diejenigen, die man einem Schiff zu geben wagt. Man kann seine Angst nicht unterdrücken, dass das Schiffchen sich auf die Seite legt; dies kommt manchmal (schon) bei normalem Wetter vor und sehr häufig, wenn die Stechmücken sich umwandeln an Tagen, wo der Wind zu stark auf die Wasseroberfläche des Kübels bläst. Sobald das Schiff kentert, sobald die Stechmücke auf der Wasseroberfläche liegt, gibt es für sie keine Hilfe mehr. Manchmal habe ich das Wasser gänzlich von Stechmücken bedeckt gesehen, die durch diesen Unfall bei der Geburt zugrundegegangen waren. Für gewöhnlich jedoch gelingt es der Stechmücke meistens, dass sie ihre Operation glücklich zu Ende bringt; sie dauert ja auch nicht lange. Die ganze Gefahr kann in einer Minute überstanden sein.

Hat sich die Stechmücke senkrecht aufgerichtet, so zieht sie ihre zwei ersten Beine aus dem Behälter und streckt sie nach vorne. Danach zieht sie die beiden nächsten heraus. Dann sucht sie nicht mehr, ihre lästige Stellung beizubehalten; sie neigt sich dem Wasser zu, nähert sich ihm und stellt sich auf ihre Beine. Für Stechmücken ist das Wasser ein ausreichend festes und zuverlässiges Gelände; es kann sie aushalten, ohne allzusehr nachzugeben und obwohl es mit dem Insektenkörper belastet ist. Sobald die Stechmücke so auf dem Wasser steht, ist sie in Sicherheit; ihre Flügel entfalten sich und trocknen vollends, was rascher getan ist, als man es aussprechen kann. Endlich ist die Stechmücke so weit, dass sie von ihnen Gebrauch machen kann und bald sieht man sie auffliegen – vor allem, wenn man versucht, sie zu fangen. Ich weiß nicht, ob es SWAMMERDAM gelungen ist, Stechmücken zu fangen in dem Augenblick, wo sie sich vom Nymphenbehälter befreien. Was mich daran zweifeln lässt, ist, dass er sagt: Nachdem sie ihren Behälter gespalten haben, lassen sie ihre Flügel trocknen. Wahr ist jedoch: Sobald der Behälter gespalten ist, kommt die Stechmücke aus ihm heraus.

Die neugeborene Stechmücke hat einen weißlichen Hinterleib und ein grünliches Brustteil; diese Farben nehmen aber bald eher braune Tönungen an. Bei den Farben der Augen ist es nicht so; diese müssen (so) grün sein, wie sie es später



sind, ja von einem schöneren Grün. Sieht man sie indessen aus bestimmten Richtungen, so erscheinen sie rot oder rötlich. DOM ALLOU, der diese letztere Bemerkung machte, gibt dafür einen sehr guten Grund an. Er sagt, die Maschen des (Facetten-)Netzes seien rot und jede Masche habe in der Mitte eine kleine Wölbung, eine kleine Hornhaut, die wie ein kleiner Smaragd aussieht. Sehen wir das Auge der Stechmücke von vorne oder in einer gewissen Richtung, dann beeindruckt allein die kleinen Smaragde unser Auge. Betrachtet man aber das Stechmückenaugen schräg, so werden die Strahlen von den Maschen reflektiert und können in unser Auge gelangen.

## Von den Stechmückeneiern

Man kann sich nicht wohlfühlen, wenn man erfährt, dass die Stechmücken Insekten sind, die sich erstaunlich vermehren; denn wir wissen nicht hinreichend, was ihre Vermehrung uns einbringt, aber wir wissen, wie lästig sie uns ist. Außer dass sie fruchtbar sind, gibt es im Lauf eines Jahres mehrere Generationen. Wenn jede Generation nur etwa drei Wochen oder einen Monat braucht, um eine neue Generation hervorbringen zu können, kann man schon erschrecken über die Anzahl der Stechmücken, die pro Jahr entstehen müssen. Wenn die erste Generation erst gegen Ende Mai eine zweite ergibt und wenn sie letzte die von Ende Oktober wäre, gäbe das mindestens sechs bis sieben Generationen pro Jahr. Nun gebiert jedes Weibchen zweihundertfünfzig oder dreihundert Stechmücken, oder sogar dreihundertfünfzig. Glücklicherweise sind sie zur Ernährung vieler anderer Tiere bestimmt. Die Vögel verschonen sie nicht und vielleicht verlassen uns die Schwalben deswegen erst, wenn jene anfangen, selten zu werden.

Man kann sicher sein: Wenige Tage, nachdem man gesehen hat, wie die Nymphen eines Kübels sich in Stechmücken umwandeln, kann man im selben Kübel eine Aussaat sehen, die geeignet ist, die hierin geschlüpften Insekten mit Zinsen zu ersetzen. Man betrachte mit einiger Aufmerksamkeit die Wasseroberfläche dieses Kübels, dann sieht man darauf die Eier schwimmen, welche die Weibchen dort hinterlassen haben. Diejenigen, die von jedem (einzelnen) Weibchen gelegt wurden, sind sämtlich in einem Häufchen beisammen. Dieses Eierhäufchen wird man sicherlich mit Vergnügen anschauen. Die Eier bilden mitein-

ander ein kleines Floß oder – um einen genau zu treffenden Vergleich nicht deswegen abzulehnen, weil wir ihn bereits benützt haben – sie bilden zusammen ein Schiffchen,– aber ein ganz anders gebautes Schiffchen als jenes, das die Stechmücke trug, als sie am Tageslicht erschien. Dieses, das wir bekannt machen wollen, hat keinen Mast; es hat mit den gewöhnlichen Schiffen gemeinsam, dass es zwei spitze Enden hat,– das eine der beiden weniger spitz ist als das andere und (dass) die beiden etwas höher hinauftragen als das Übrige. Aber es ist ein Schiff, wo man keine Bordwände suchen darf. Jedes der Eier, aus welchen die Zusammenstellung gebildet wird, hat die Form eines Kiels. Diese Kiele liegen mit dem dicken Ende nach unten gegeneinander; ihre Spitzen liegen an der oberen Fläche des Schiffs, die ganz von ihnen starrt.

Dieses Schiffchen war anscheinend mehreren Autoren unbekannt, welche Beobachtungen über die Stechmücken herausgegeben haben, wie HOOK, LEEUWENHOEK, BLANKARD, SWAMMERDAM etc. Dieser letztere und einige andere sprechen sogar so von den Stechmücken, als verstreuten sie ihre Eier einzeln auf der Wasseroberfläche. Herr Pierre Paul SANGALLO hat jedoch die Form dieses Schiffs sehr gut beschrieben in einem an Herrn REDI adressierten und 1679 in Florenz gedruckten Brief; im sechsten Kapitel seiner *Micrographie curieuse* (Beschreibung winziger Seltsamkeiten) hat Pater BONANNI einen Auszug davon veröffentlicht. Auch Herr BARTH hat dieses Schiffchen sehr gut beobachtet. Niemand aber hat es besser gesehen als DOM ALLOU, welcher sogar so sorgfältig war, es zu zeichnen. Nichtsdestoweniger kenne ich kein Werk, wo man es als Kupferstich wiedergegeben und die Form eines einzelnen Eis genau beschrieben hat, sowie die Zusammenstellung, aus welcher das Schiff besteht.

Jedes Ei kann ziemlich leicht getrennt werden von denen, an welchen es leicht angeklebt liegt. Wenn man dasjenige, welches man von anderen abgelöst hat, mit einem Mikroskop oder einer starken Lupe betrachtet, erkennt man, dass seine Form nicht genau die eines Kiels ist. Sein dickes Ende rundet sich und endet plötzlich mit einem kurzen Hals, ähnlich wie bei manchen Likörflaschen. Das Ende von dieser Art Hals ist mit einem Rand versehen und hat anscheinend einen Pfropfen. Der Hals eines jeden dieser kleinen Eier hängt ins Wasser, auf welchem das Schiff treibt; denn es ist zu beachten, dass das Schiff auf dem Wasser treiben muss. Würden die Eier unterge-

taucht, so könnten die Larven nicht schlüpfen. Das Insekt im Ei ist umgeben von der Eiflüssigkeit und wenn es sich vom Ei befreit, findet es das Wasser gleich bereit, es von allen Seiten zu umgeben.

Die gerade erst gelegten Eier sind ganz weiß. Allmählich nehmen sie Tönungen von Grün an und nach etlichen Stunden sind sie grünlich. Später aber werden sie grau, und zwar in weniger als einem halben Tageslauf.

## Von der Eiablage der Stechmücken

In der Geschichte der Stechmücken hat nichts meine Wissbegierde mehr erregt als die hübsche Anordnung dieser Eier, die zusammen ein Schiffchen formen. Vergeblich suchte ich mich kundig zu machen über die Art und Weise, wie es diesem Insekt gelingt, sie so gut anzuordnen und aus ihnen eine Masse zu machen, die auf dem Wasser treibt. Vergeblich, sage ich, suchte ich bei den Autoren, denen dieses Schiffchen nicht unbekannt war. Wie mir schien, ist DOM ALLOU der einzige, der die Stechmücke bei der Eiablage beobachtet hat. Aber ich wünschte, selbst alles zu sehen, was er gesehen hatte, und noch einiges dazu. Er konnte nicht bezweifeln, dass die Stechmücke ihre Eier eines nach dem anderen legt. Aber wie kann es ihr gelingen, ein kielförmiges Ei auf die Wasseroberfläche zu setzen? Wie kann sie damit zu Ende kommen, dass es aufrecht stehen bleibt, und verhindern, dass es sich legt? Und falls das Ei sich auf das Wasser legt,– wie gelingt es der Stechmücke, es wieder aufzurichten? Es schien mir, es müsse bei alledem wohl eine Tätigkeit geben,– irgendeine Mechanik, die es wert wäre, dass man sie sieht. So habe ich alles in meiner Macht Stehende getan, um eine Stechmücke zu ertappen, während sie ihre Eier ablegt.

Manchmal, wenn ich hinging und das Wasser in meinen Kübeln beobachtete, fand ich dort Schiffe aus noch ganz weißen Eiern und ich bedauerte, dass ich die Kübel nicht früher visitiert hatte. Es waren jedoch ebendiese noch weißen Schiffe, die mir beibrachten: Es gab für diese Beobachtung eine günstige Stunde, die ich nicht kannte. Zuerst hatte ich vor allem mittags, auch einige Stunden vorher oder nachher, oder sogar abends versucht, die Eiablage der Stechmücken zu sehen. Massen von noch weißen oder weißlichen Eiern, die ich um 9 h früh fand, gaben mir den Wink, mich zu besserer Stunde hierher zu verfügen. Ge-

gen Ende Mai ließ ich um 6 h früh (!) die Arbeit im Arbeitszimmer liegen und ging die Stechmücken beobachten. Die Flüssigkeit im Thermometer stand bei  $13\frac{1}{2}^{\circ}$  [nach seiner Skala, nicht nach Celsius; Anm. d. Übersetzers]. Und tatsächlich: Ich fand auf dem Wasser Stechmücken, beschäftigt mit der ersehnten Operation,– und das vier, fünf Tage nacheinander,– d. h. bis meine Wissbegierde völlig befriedigt war. Denn nicht alles, was ich sehen musste, sah ich (gleich) vom ersten Tag an.

Als ich an jenem Tag anlangte, sah ich anfangs mehr als dreißig Eierpäckchen, die gerade abgesetzt worden waren. Aber glücklicherweise bemerkte ich eine Stechmücke, deren Eiablage noch nicht beendet war. Diese Stechmücke hatte ihre vier vorderen Beine in ein Blattstück verkrallt, das am Rand des Kübels schwamm. Ihr Körper stand über dieses Blatt hinaus und ihr vorletztes Segment berührte das Wasser. Ein Eierpäckchen nahe ihrem Hinterteil, das noch nicht das Volumen gewöhnlicher Päckchen hatte, gab mir den Wink, dass die Eiablage fortgeschritten, aber noch nicht beendet war. Die mit ihrem wichtigen Geschäft beschäftigte Stechmücke war durch meine Vorliebe (für sie) nicht gestört. Sie erlaubte es mir sogar, ihr nahe genug zu kommen, um sie mit einer starken Lupe zu betrachten. Bald wusste ich, wie es ihr gelang, ihre Eier senkrecht auf die Wasseroberfläche zu setzen, und wir müssen aktuell sagen, dass das letzte Segment – wo der After ist – mit dem übrigen Körper eine Art Haken bildete, um sich ein wenig über die Wasseroberfläche zu heben. Aus dem so gekrümmten Hinterteil sah ich alsbald ein Ei herauskommen. Ich sah es in einer Richtung herauskommen, die sich von derjenigen unterschied, in welcher gewöhnlich die Eier anderer Insekten herauskommen. Jene werden waagrecht ausgestoßen oder sogar nach unten, und dieses hier wurde senkrecht nach oben ausgestoßen. So kam dieses Ei dem Nestvoll Ei ganz nahe, das bereits ans Licht gebracht war. Sobald es ganz oder fast ganz herausgekommen war, brauchte die Stechmücke es nur (noch) an diejenigen des Schiffchens anlegen, denen es am nächsten war. Denn dieses Ei war – wie diejenigen fast aller Insekten – ohne Zweifel von einem klebrigen Stoff überzogen, der geeignet ist, es an die Gegenstände anzukleben, an welche es angelegt würde.

Ein Ei zu legen und es an seinen Platz zu setzen, ist für die Stechmücke die Sache eines Au-

genblicks. Und sobald sie eines gelegt hat, lässt sie ein weiteres aus ihrem Körper herauskommen. Auf diese Weise legte die Stechmücke, die ich beobachtete, ohne Unterbrechung mehr als dreißig Eier in weniger als zwei Minuten. Entweder war danach ihre Eiablage beendet, oder war sie schließlich (doch) durch mein Dabeisein beunruhigt,– sie flog auf und hinterließ das auf dem Wasser treibende Schiffchen, dessen Umriss aber nicht so regelmäßig war wie bei den meisten Eierschiffen. Obwohl ich damals eifrig weiter suchte, konnte ich keine weitere mit der Eiablage beschäftigte Stechmücke finden.

Indessen, ich hatte noch nicht alles gesehen, was für diese Operation wesentlich ist. Ich war genügend belehrt über die Art, wie es der Stechmücke gelingt, jedes Ei senkrecht zur Wasseroberfläche zu stellen und es anzufügen an die Masse aus bereits herausgekommenen Eiern. Aber es blieb (noch) zu wissen, wie sich diese Masse auf dem Wasser halten konnte, wenn sie im Vergleich zu ihrer Höhe noch zu wenig Grundfläche hat und wie es dem ersten Ei gelang, sich aufrechtzuhalten oder einer Ansammlung von nur zwei oder drei Eiern. Stechmücken, die ich an den folgenden Tagen ab sechs Uhr früh oder eher beobachten ging, gaben mir für all das vollständige Erklärungen. Ich fand sie mit dem Eierlegen beschäftigt; ich fand welche, deren Eiablage sehr weit fortgeschritten war und andere, wo sie es sehr wenig war. Diese letzteren belehrten mich genügend darüber, was in dem Augenblick vor sich geht, wo die ersten Eier ans Tageslicht befördert werden; dieser Augenblick ist sehr schwierig zu packen.

Unter den Stechmücken, die ich bei dieser Operation beobachtete, welche meine Blicke anzog, sah ich mehrere, die ihre ersten vier Beine an der Wandung des Kübels angekrallt hatten und andere, welche wie die erste, von der ich gesprochen habe, sich auf dem Bruchstück eines treibenden Blattes niedergelassen hatten. Der Körper der einen wie der anderen war über die Wasseroberfläche ausgestreckt und berührte sie nur mit einem Teil seines vorletzten Segments. Wichtiger aber war zu beachten die Stellung der beiden letzten, längeren Beine,– oder vielmehr die Stellungen; denn ich beobachtete zwei unterschiedliche. Die Stechmücken, deren Eiablage fast beendet war,– deren Schiffchen beinahe fertig war –, hatten diese langen Beine ausgestreckt, beinahe parallel zueinander. Ihre Enden waren an der Wasseroberfläche ausgespannt und sogar

etwas darüber erhoben. Alle beide aber waren nahe dem Hinterteil ein wenig ins Wasser eingetaucht. Dazu waren sie gezwungen durch ein Gewicht, nämlich durch das Gewicht des Schiffchens. Dieses Schiffchen war sozusagen (noch) auf der Werft; es war (noch) nicht dem Wasser überlassen. Die beiden Beine hielten es wie zwei lange Tragbalken an der Wasseroberfläche oder darüber. Die Stechmücke hält also dieses Schiff, solange sie ihm Eier hinzuzufügen hat; sie macht es erst flott, wenn ihm keines mehr fehlt.

Die Stechmücken, deren Eiablage noch wenig fortgeschritten war,– deren Schiff noch nicht die Hälfte seiner Länge hatte –, zeigten mir ihre Beine in einer anderen Stellung als der eben besprochenen. Die beiden Beine überkreuzten einander, bildeten ein X. Und die Stelle, wo sie sich kreuzten, war umso näher am After, je kleiner die Ansammlung war oder je kürzer das Teil des Schiffs war. Der innere Winkel, den die Beine bildeten, hielt diese kleine Eiermasse fest. Von daher ist es leicht, sich vorzustellen: Wenn die Stechmücke ihr erstes Ei ablegt, sind die Beine ganz nah am Hinterteil gekreuzt und in der Lage, dieses Ei festzuhalten und ebenso die Eier festzuhalten, die Stück für Stück aneinandergeklebt werden; in dem Maß, wie sich die Eiermasse verlängert, entfernt sich die Kreuzungsstelle vom Hinterteil, und schließlich stellen sich die beiden Beine parallel zueinander, wenn das Schiff halb oder mehr fertig ist; und auf diese Weise sind die Eier immer festgehalten – von dem Ei an, das als erstes gelegt wird, bis sie alle gelegt sind. Erst, wenn die Eiablage beendet ist, lässt die Stechmücke das Schiffchen los; (dann) ist es imstande, ohne Risiko zu segeln.

Bringt man eines dieser Schiffchen in ein Glas voll Wasser, so sieht man nach zwei Tagen – bald früher, bald später – in dieser Wassermenge kleine Insekten schwimmen; untersucht man sie mit der Lupe, sind sie leicht als Stechmückenlarven zu erkennen. In Bezug auf die Gestalt fehlt ihnen nichts. Jede Larve kommt am unteren Ende des Eis daraus hervor. Sobald sie geboren ist, befindet sie sich in dem Wasser, wo sie heranwachsen soll. Jedes Nestvoll setzt sich zusammen aus etwa zweihundertfünfzig, dreihundert oder sogar dreihundertfünfzig Eiern, die normalerweise jedes eine Larve ergeben. Die aus leeren Schalen bestehenden Schiffe bleiben auf dem Wasser und werden erst mit der Zeit zerstört.

## Von der Paarung der Stechmücken

Diese Eier sind wie diejenigen anderer Insekten zweifellos befruchtet worden, als sie im Leib des Weibchens waren. Man unterscheidet die eierlegenden Stechmücken – die Weibchen – von denen, die das nicht tun und die Männchen sein müssen. Es ist mir indessen nie vorgekommen, dass ich zwei gepaarte Stechmücken fand und keiner der Autoren, welche die Stechmücken aufmerksam untersucht haben, spricht davon, dass er ihre Paarung gesehen habe. Welche Zeiten, welche Orte wählen sie, um sich miteinander zu vereinigen? Vollziehen sich ihre Paarungen nur nachts, oder in der Luft, wie ich es von anderen Insekten weiß? Sie müssten es sehr hoch droben tun, weil man bei Tag nicht zwei miteinander vereinigte Stechmücken bemerkt. Aber sie fliegen gerne bei der Nacht und wenn sie sich nachts paaren und zwar in der Luft, kann es noch lange dauern, bis man sie bei der Paarung ertappt.

Der Körper des Männchens ist länger als der des Weibchens. Er ist (auch) dünner und endet in zwei großen kräftigen Haken, die zusammen eine zum Bauch hin gekrümmte Zange bilden. Drückt man die letzten Segmente, bringt man diese Haken leicht dazu, sich voneinander zu entfernen, – und den After, aus dem Leib hervorzutreten. Auf die Stelle zu, wo er hervortritt, sieht man seitlich am Bauch zwei neue Haken, braun und sehr klein. Und man kann von solchen Haken noch zwei mit derselben Färbung und Form an der Rückenseite sehen. Das sind die Instrumente, welche die Natur gewöhnlich den männlichen Insekten gibt, damit sie das Hinterteil des Weibchens packen. Jenes des Stechmückenweibchens hat keine solchen Haken; es hat aber zwei kleine Paletten, die sich aufeinanderlegen können. Viele andere Mückenweibchen, unter anderen (auch) die weiblichen Schmetterlinge, haben dergleichen. Diese Schmetterlinge bedienen sich ihrer mit viel Geschick, um sich ihre Härchen auszurupfen.<sup>7</sup>

## Wie sich vor Stichen schützen?

Zweifellos wüsste man lieber ein Mittel, sich vor den Stichen dieser Insekten zu schützen, als die seltsamsten Fakten, die ihre Geschichte uns liefern kann und vielleicht ist es nicht unmöglich, eines zu finden, für welches man glücklich wäre, in den Gegenden darauf zurückgreifen zu können,

<sup>7</sup> – als Polsterung fürs Gelege. [Anm. des Übersetzers]

wo die Luft ganz voll ist von diesen so lästigen kleinen Insekten. In diesen derart von Stechmücken bevölkerten Gegenden wäre es leichter, zu prüfen, was sie von uns abhalten kann. Die Lust, die ich hatte, etwas von dieser Art zu tun, hat mich oft bedauern lassen, dass ich mich nicht wenigstens für einige Tage in einer Gegend befinde, wo man alle Augenblicke ihren Stichen ausgesetzt ist. Wenn man nämlich in einem Landstrich ist, wo man nur hier und da, und noch dazu an verschiedenen Tagen von Stechmücken gestochen wird, kann man kaum auf die Experimente zählen, welche man versucht hätte, um Stiche zu verhindern und es ist nicht möglich, sie genügend zu variieren. Ich hatte gemeint: Wenn ich mich bei den Kübeln aufhalte, wo die Stechmücken täglich zu tausenden geboren werden, könnte ich mich so oft stechen lassen, wie ich möchte. Aber die neugeborenen Stechmücken haben noch keinen Durst auf unser Blut; sie denken an nichts anderes, als wegzufiegen. Ich möchte wenigstens die Experimente andeuten, auf die ich Lust hatte und welche andere als ich versuchen können – mehr als sie wollten.

Es gibt (verschiedene) Arten von Fleisch, welche die Stechmücken anderen vorziehen. Nicht nur, dass Bäuerinnen, deren Haut von der Sonne verbrannt und durch die Arbeit gehärtet ist, nicht so oft gestochen werden wie Damen, deren Haut zarter ist, – sondern ich habe sogar unter Damen beobachtet, mit denen ich auf dem Land war: Manche wurden nie gestochen, obwohl sie eine sehr feine Haut hatten, während andere Damen, welche (auch) keine schönere Haut hatten, häufig gestochen wurden. Und ich habe so oft Gelegenheit gehabt, diese Beobachtung zu machen, dass ich nicht daran zweifeln kann: Manche haben eine Haut, die mehr nach dem Geschmack der Stechmücken ist, als andere, die uns ebenso zart erscheinen. Wenn dieses Faktum so sicher ist, wie ich glaube, dann sieht es so aus, dass es hier ein Mittel geben muss, unsere Haut für die Stechmücken widerlich zumachen, sie an den Händen und im Gesicht mit einem bestimmten Wasser zu waschen, sodass die Stechmücken sie nicht gerne durchbohren, ja nicht einmal sich darauf niederlassen.

Um zu entdecken, ob es ein solches Wasser gibt, müsste man den Saft und die Aufgüsse einer sehr großen Anzahl von Pflanzen prüfen, – von duftenden, bitteren, scharfen, zusammenziehenden oder denen, die brennend schmecken. Man könnte Aufgüsse prüfen von Pfeffer, Zimt,

Wermut, Petersilie, Raute, Sauerampfer etc., vom *Saft* unreifer Trauben oder von Essig. Kurz, die Anzahl der sich anbietenden Versuche ist sehr groß und man kann sie nur an Orten durchführen, wo man jeden Augenblick gestochen werden kann. Würde man eine Pflanze bemerken, auf welcher sich die Stechmücken nicht gerne niederlassen, könnte man wohl die Versuche abkürzen; (denn) wahrscheinlich wäre diese Pflanze geeignet, die gewünschte Wirkung zu erzielen. Auch die fetten Flüssigkeiten, die *Öle* und *Salben* wären Versuche wert; und zwar: Wenn sie von sich aus (schon) geeignet wären, die Stechmücken abzuhalten, könnte man sie vielleicht noch wirksamer machen, indem man sie mit gewissen Gerüchen oder Geschmacksrichtungen imprägniert. Alle diese Experimente sind einfach (durchzuführen) und haben einen nützlichen Zweck; es sollte nicht erlaubt sein, sie zu versäumen.

[Der Übersetzer meint: Dieser geistreiche pfiffige Forscher hat damit der langwierigen Geschichte, wo es immer nur um Stechmücken, Stechmücken und nochmals Stechmücken ging, einen überraschend menschlichen Schluss gegeben. Chapeau!]